

**Q**uarks Script

Script zur WDR-Sendereihe „Quarks & Co“

 Die Geheimnisse  
des Kochens

## Inhalt:

### Das „Quarks-Menü“

#### I. Vorspeisen

1. Das Wunder der Mayonnaise 4
2. Ein besonderes Salatöl 5
3. Was macht das Salz in der Suppe? 7

#### II. Hauptspeisen

4. Das optimale Quarks-Steak 9
5. Der Trick mit der Platte: Das Ceran-Feld 14
6. Alles im Griff: Gute Messer 16
7. Fleisch in der Mikrowelle – geht das? 17
8. Eine verrückte Idee: Lachs aus der Spülmaschine 20
9. Wenns schnell gehen soll: Trockenfertiggerichte 20

#### III. Nachspeisen

10. Mousse de chocolat 24
11. Das „Quarks-Spezial-Erdbeereis“ 25

12. Index 27



#### Impressum

Text: Johanna Bayer, Heinz Greuling,  
Judith Hartl

Redaktion: Thomas Hallet (viSdP)

Wissenschaftliche Beratung:

Prof. Dr. W. Ternes, Hannover

Copyright: WDR

Adresse der Redaktion:

Quarks & Co

Appellhofplatz 1

50667 Köln

Internet:

[http://www.wdr.de/tv/Quarks\\_Co](http://www.wdr.de/tv/Quarks_Co)

Gestaltung:

Designbureau Kremer, Mahler, Köln

Bildnachweis:

S.5 aus „Rätsel der Kochkunst“,

Springer Verlag; alle weiteren

Fotografien WDR

Alle Illustrationen und Grafiken:

Designbureau Kremer, Mahler;

Katharina Eusterbrock

Diese Broschüre wurde auf

100% chlorfrei gebleichtem

Papier gedruckt.

Das „Quarks & Co“-Koch-Team:

Judith Hartl, Heinz Greuling,

Theo Schmitz, Thomas Hallet,

Ranga Yogeshwar, Stefan Hoeren,

Johanna Bayer.



#### Liebe Zuschauerinnen und Zuschauer!

Als wir uns entschlossen, eine Sendung zum Thema „Kochen“ zu machen, wußten wir nicht genau, was dabei herauskommen würde. Wir ahnten nur, daß wir an Herd und Kochtopf möglicherweise viele interessante Entdeckungen machen würden. Seltsam: Es gibt Berichte, Bücher und Sendereien zu den ausgefallensten Themen. Es gibt auch ganze Bibliotheken an Kochrezepten und heutzutage muß ja jeder im Fernsehen seine eigene Quark-Kreation zusammenrühren. Auf den Gedanken aber, sich am Herd und im Kochtopf etwas genauer umzusehen, ist vor uns kaum jemand gekommen. Umso aufregender war es für uns, nach dem Sinn und nach den Geheimnissen einiger scheinbar so einfacher Vorgänge in der Küche zu fragen:

Woran liegt es zum Beispiel, daß aus etwas sehr Flüssigem, nämlich Essig und Öl, irgendwann eine sämige Mayonnaise wird? Warum soll man eigentlich beim Auskochen von Fleisch nie Salz zugeben, beim Garen aber schon?

Was geschieht eigentlich beim Braten von Fleisch?

Sie werden sehen: Auch hinter solchen Fragen steckt interessante Wissenschaft. Vielleicht animiert Sie unser Script, eigene Beobachtungen beim Kochen aufzuschreiben und an uns weiterzugeben (Adresse im Impressum). Denn wir werden sicherlich bald weitere Geheimnisse des Kochens lüften.

Viel Spaß beim Lesen

Johanna Bayer

Heinz Greuling

Ranga Yogeshwar

Thomas Hallet

Stefan Hoeren

Heinz Greuling

## 1. Das Wunder der Mayonnaise

In der Küche geschehen große und kleine Wunder... Nehmen Sie als Beispiel die Vinaigrette zum Salat oder die als schwer zu machen verschriene Mayonnaise. Sie alle sind nichts anderes als ein Wasser-Öl-Gemisch. Sie kennen es selbst: Wenn man Wasser (also Essig, Zitronensaft) und Öl einfach so zusammenschüttet, dann entmischen sich diese

beide Flüssigkeiten sehr schnell.

Das Gemisch ist nicht von langer

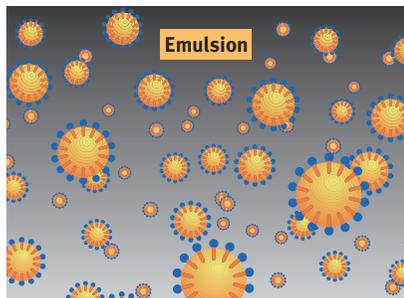
Dauer. Das Öl schwimmt anschließend

oben, das Wasser unten. Beide Molekülsorten

wollen nichts miteinander zu tun haben.

Sie sind durch eine Phasengrenze (wie die Physiker sagen) fein säuberlich voneinander getrennt.

Wenn man fettige Hände hat, dann wäscht man das fettige Öl von der Haut mit Seife ab. Erst Seife löst das Öl und kann dann mit dem Wasser abgewaschen werden. Seife hat chemisch die Eigenschaft, Öl in feine Tröpfchen einzupacken. Wasser kann diese feinen Tröpfchen dann umspülen. Wasser und Öltröpfchen sind dann gemischt – man hat nicht mehr quasi zwei große Tropfen, hier Öl, da Wasser, sondern unzählig viele kleine Öltröpfchen, die im Wasser schwimmen. Der Fachausdruck hierfür ist Emulsion. Seife dient hier als sogenannter Emulgator. Das ist eine



Eine Emulsion: Die Moleküle des Emulgators umhüllen die im Wasser verteilten Öltröpfchen

Substanz, die eigentlich nichtmischbare Flüssigkeiten in eine Emulsion verwandeln kann. In der Küche verwendet man natürlich eßbare Emulgatoren und nicht Seife. Eigelb und das im Eigelb enthaltene Lecithin beispielsweise dienen als Emulgatoren.

### Feinste Tröpfchen

Damit ist das Rätsel der steifen Mayonnaise und der cremigen Vinaigrette so gut wie gelöst. Der Emulgator (bei der Mayonnaise im Eigelb enthalten und in der Vinaigrette im Senf) umschließt die Fetttropfen. Je schneller man schlägt, umso kleiner werden die Tröpfchen. Nehmen Sie also am besten einen Pürierstab und ein Gefäß, das den Pürierstab gerade noch umschließt. Dann können Sie eine ungeheure Drehgeschwindigkeit erreichen und der Erfolg ist fast garantiert. Zuerst kommt die Flüssigkeit (Essig zum Beispiel) und der Emulgator ins Gefäß (also Senf und Eigelb) plus die gewünschten Gewürze. Dann rühren Sie auf höchster Stufe und geben das Öl hinzu. Wenn man den Pürierstab einige Male hoch- und herunterbewegt, entstehen ganz feine Tröpfchen. Je feiner die Tröpfchen, um so mehr stoßen sie aneinander und um so steifer wird die Emulsion. Fertig!

## 2. Ein besonderes Salatöl

Vieles, was in der Küche geschieht, hat man schon seit Jahrhunderten oder Jahrtausenden so gemacht. Doch einiges kann man mit dem Wissen und der Technik von heute anders machen und verbessern. Einer, der uns dabei viele Anregungen gegeben hat, ist der Franzose Hervé This-Benckhardt. Wir haben ihn in unserer Sendung vorgestellt. Er ist Wissenschaftsjournalist, Chemiker, Feinschmecker und leidenschaftlicher Koch. Er lebt in Paris und arbeitet dort hauptberuflich als Chefredakteur der Wissenschaftszeitschrift „Pour la science“. Daneben lehrt er noch die Chemie und Physik des Kochens an der landwirtschaftlichen Fakultät der Universität von Tours. Am Collège de France in Paris hat ihm der dort lehrende Nobelpreisträger Jean-Marie Lehn ein Labor zur Verfügung gestellt, in dem er seinen Forschungen weiter nachgehen kann.

Als Chemiker, der sich mit Alltagsgerichten und der Alltagsküche beschäftigt, bewegt er sich auf einem ungewöhnlichen Gebiet. Seine Bücher richten sich nicht unbedingt an Fachleute, also nicht an Lebensmitteltechnologien oder Food-Designer. Sie vermitteln auf einfache Weise naturwissenschaftliche Prinzipien bei der Zubereitung von Lebensmitteln. Wer sich also nicht durch ein Lexikon der Lebensmittelchemie arbeiten möchte, kann bei This-Benckhardt erstmals eine verständliche Antwort auf viele Fragen finden, die sich beim Kochen und in der Küche ergeben (sein Buch

„Rätsel der Kochkunst“ ist ein Deutschland im Springer-Verlag erschienen).

Sein Wissensgebiet nennt er selbst „molekulare Gastronomie“ und trennt sie ab von der Lebensmitteltechnologie und Lebensmittelchemie. Auch andere Forscher wie der Physiker Nicolas Kurti, Oxford/ England und die Chemiker Peter Barham, Bristol/ England und Harold McGee, Palo Alto/USA gehören zu dem Kreis der Molekulargastronomen.

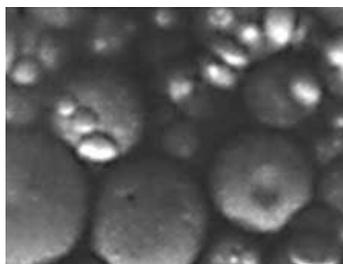


Hervé This-Benckhardt

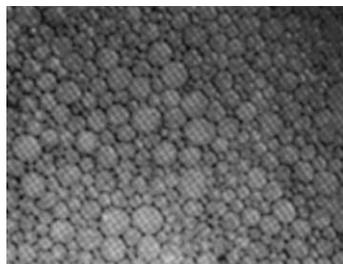
### Neue Ideen für die Küche

Erklärtes Ziel dieser Kochwissenschaftler ist es, noch unbekannte Rätsel der Kochkunst zu lüften und der Alltagsküche neuen Schwung zu verleihen. Dies gilt sowohl für die Pannenhilfe – was tun, wenn die Sauce Hollandaise gerinnt? – als auch für ganz neue Rezepte.

Eine wesentliche Rolle spielen dabei neue Gerätschaften, die die Küchentechnik bereichern könnten. Ein Beispiel hat uns Hervé This-Benckhardt in Paris vorgeführt: Der Einsatz eines Scheidetrichters beim Würzen von Speisen. Der Scheidetrichter wird im Chemielabor verwendet, wenn man Flüssigkeiten in zwei

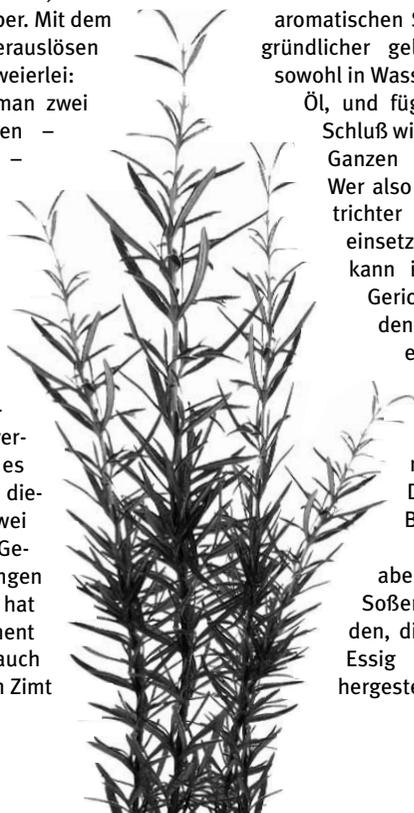


So dickt sich Mayonnaise ein. Die Öltröpfchen in der Mayonnaise unter dem



Mikroskop betrachtet. (links vor und rechts nach dem Schlagen)

verschiedene Phasen auftrennen möchte. Hervé hat mit dem Scheidetrichter getrockneten Rosmarin erst in Wasser, dann in Öl kräftig geschüttelt. Beide Flüssigkeiten vermischen sich nicht, ihre Moleküle stoßen einander ab und daher bleiben sie auch nach dem Schütteln voneinander getrennt. Verschiedene Stoffe, die zusammendas charakteristische Aroma des Krauts ausmachen, gehen einerseits in Wasser, andererseits ins Öl über. Mit dem getrennten Herauslösen gelingt aber zweierlei: Erstens erhält man zwei getrennte Phasen – Wasser und Öl – mit je einem Aroma, die man auch getrennt verwenden kann. Damit könnten wir theoretisch unsere Gewürzmöglichkeiten verdoppeln, denn es können sich aus diesem Verfahren zwei verschiedene Geschmacksrichtungen ergeben. This hat dieses Experiment unter anderem auch mit gemahlenem Zimt



gemacht. Hierbei stellte sich heraus, daß die wässrige Lösung den charakteristischen Zimtgeschmack hatte, die Fettlösung aber nicht.

Gleichzeitig kann man aber davon ausgehen, daß wir den ganzen, ursprünglichen Rosmaringeschmack sehr schätzen und ihn gar nicht auftrennen wollen. Hier hat das doppelte Lösen aber auch einen entscheidenden Vorteil: Die aromatischen Stoffe werden gründlicher gelöst, nämlich sowohl in Wasser als auch in Öl, und fügen sich zum Schluß wieder zu einem Ganzen zusammen. Wer also den Scheidetrichter in der Küche einsetzen möchte, kann ihn bei allen Gerichten verwenden, bei denen eine wässrige Flüssigkeit und eine ölige zusammenkommen. Dies gilt zum Beispiel für die Mayonnaise, aber auch für Soßen oder Marinaden, die aus Öl und Essig oder Wein hergestellt werden.

### 3. Was macht das Salz in der Suppe?



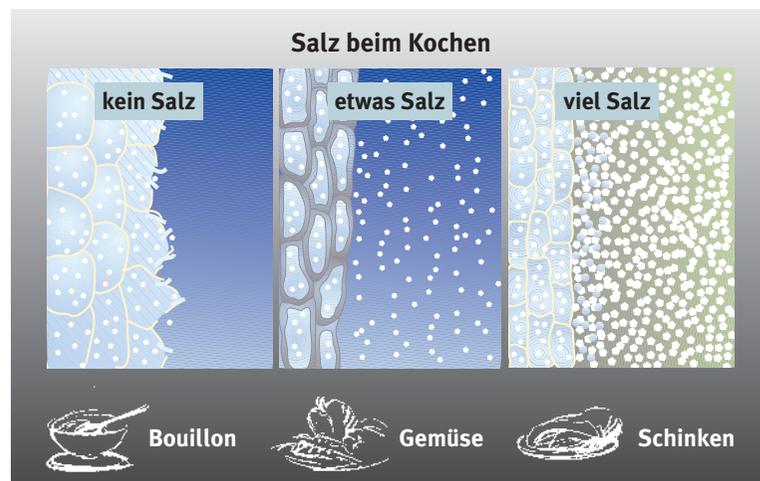
Warum salzen wir eigentlich das Wasser, wenn wir darin Gemüse kochen?

Wie kocht man eine gute Bouillon?

Sie denken wahrscheinlich, Salzen beim Kochgang sei eine einfache und effiziente Möglichkeit, Salz ins Gemüse zu bringen und so seinen Geschmack zu verbessern. Es ist jedoch anders. In Wahrheit kommt auf diesem Weg nur sehr wenig Salz in die Gemüsezellen. Der beste Zeitpunkt zu salzen ist und bleibt, wenn das Essen serviert wird. Dann können Sie nach Ihrem persönlichen Geschmack nachwürzen. In Wahrheit salzen wir das Kochwasser, um im Gemüse den Geschmack zu belassen. Wie das?

Lösungen haben die Neigung, sich in ihrer Konzentration auszugleichen. Fachleute nennen das „Osmose“. Ungelöste Substanzen werden immer

dann, wenn sie können und wenn man sie läßt, von Stellen hoher Konzentration zu Stellen niedriger Konzentration fließen. Wasser dagegen fließt in die umgekehrte Richtung. Wenn Sie so wollen, findet ein Ausgleich auf beiden Seiten statt. Nehmen Sie als Beispiel getrocknete Pflaumen, die Sie über Nacht in Wasser einweichen wollen, bevor Sie damit ein leckeres Gericht kochen wollen. Angezogen von der sehr hohen Zuckerkonzentration dringt Wasser durch die Haut in die Pflaume ein und läßt sie quellen – in diesem Fall ein gewünschter Effekt. Es würde dem Gemüse genauso ergehen, wenn Sie das Wasser nicht salzen. Die Gemüsezelle hat einen gewissen Gehalt osmotisch wirksamer



Salze. Deshalb würde Wasser ins Gemüse eindringen und es im Geschmack verwässern, während die im Gemüse vorhandenen Geschmacksstoffe ins Kochwasser fließen wollten. Deshalb stellt man durch das Salzen des Kochwassers eine sogenannte isotonische Lösung her (siehe Grafik): Im Wasser herrscht dann eine ebenso hohe Salzkonzentration wie im Inneren der Gemüsezeile. Beim Auskochen von Fleisch verhält es sich gerade umgekehrt. Hier ist das Platzen der Fleischzellen erwünscht, denn dann ergießt sich der wertvolle Zellinhalt ins Kochwasser und macht die Suppe nahr- und schmackhaft. Es gibt noch eine dritte Anwendung des Salzens, die man beim Pökeln nutzt: Durch reichliches Salzen wird z.B. Schinken haltbar gemacht. Denn das Salz sorgt dafür, daß die Zellen Wasser abgeben und eintrocknen. Auch die Mikroorganismen, die sonst das Fleisch verderben würden, können in diesem Salzmilieu kaum überleben.

## TIP

Wenn Sie also Gemüse kochen wollen, Kartoffeln, Blumenkohl, Kohlrabi, was es auch sei, salzen Sie das Kochwasser, damit der Geschmack im Gemüse bleibt. Wenn Sie allerdings eine gute Rindsbrühe kochen wollen, dann soll ja gerade der gesamte Fleischgeschmack in die Suppe, also salzen Sie beim Aufsetzen der Bouillon das Wasser

nicht. Das Kochfleisch und das Gemüse wird meist ja sowieso nach dem Simmern komplett entfernt, dann gesalzen und frisches Gemüse und ein gutes Stück Fleisch als Einlage zugefügt. Darin also liegt das Geheimnis einer guten Bouillon. Osmose ist das Zauberwort.

Es ist übrigens ganz gleich, wie Sie dieses Konzentrationsgefälle erreichen, es kommt auf das Gefälle an und nicht auf die Substanz, also zum Beispiel hier das Salz. Es ginge auch mit Zucker, nur ist (und war früher) Salz leichter zur Hand und einfach billiger. Das Wort Salz und auch unser Salär kommen übrigens vom Lateinischen *salarium*. Das war das Geld, mit dem römische Legionäre bezahlt wurden, um sich Salz zu kaufen...

## TIP

Wenn Sie Wasser salzen, dann „verunreinigen“ Sie eine Flüssigkeit im Sinne der physikalischen Chemie — der wissenschaftlichen Disziplin, die sich mit unserem Problem beschäftigt. Die Verunreinigung erhöht den Siedepunkt dieser Flüssigkeit. Denken Sie etwa an den Zusatz in ihrem Autokühlwasser! Wenn man also das Kochwasser salzt, erhöht sich die Siedetemperatur des Wassers (das wären normalerweise 100° Celsius) und damit die Kochtemperatur. Das reduziert die Garzeit und entlastet den Geldbeutel...

## 4. Das optimale Quarks-Steak

Ein Steak zuzubereiten scheint nicht sehr kompliziert: Scharf anbraten, kurz weitergaren, dann servieren — muß man da kochen können? In der Tat lohnt es sich, etwas Sorgfalt darauf zu verwenden. Damit keine Mißverständnisse aufkommen: Wenn man „Kochen“ sagt, meint man damit allgemein die Zubereitung von Lebensmitteln auf verschiedenste Art und Weise.

Kochen im engeren Sinne bedeutet jedoch, Nahrungsmittel, die vollständig von Wasser umgeben sind, zu garen. Kochen ist damit nur eine von verschiedenen Garmethoden. Weitere sind Schmoren, Dünsten, Dämpfen, Grillen, Fritieren, Backen und Braten.

Alle Garmethoden haben eins gemeinsam: Sie machen unsere Nahrung genießbar. In naturbelassenem Zustand sind nämlich viele Lebensmittel für uns Zivilisationsmenschen ungenießbar. Das heißt nicht, daß sie giftig oder überhaupt nicht nahrhaft sind. Sie sind nur zäh oder schwer verdaulich. Viele ihrer Vitamine und Nährstoffe bleiben unerschlossen, weil sie erst durch Hitze oder aufgrund bestimmter chemischer Reaktionen oder Zusätze (wie Fett)

von unserem Organismus verwertet werden können.



Eine weitere wichtige Komponente des Garprozesses ist die des Geschmacks. Die einzelnen Garprozesse, auf die wir nicht im Einzelnen eingehen können, verändern in charakteristischer Weise den Geschmack der Nahrung. Außer den eigentlichen Garmethoden gibt es noch viele weitere Verfahren der Lebensmittelzubereitung, die demselben Zweck dienen: Säuern, Pökeln, Einsalzen, Räuchern, Fermentieren, Laben, Gären ... Auch sie machen Lebensmittel leichter genießbar und verändern dabei Geruch, Farbe, Konsistenz und Geschmack.

### Warum muß Bratfett heiß sein?

Um Geschmack geht es im wesentlichen auch beim Braten unseres Steaks. An dieser Stelle muß mit einer weit verbreiteten Fehlmeinung aufgeräumt werden. Über viele Jahre hinweg wurde beispielsweise in der Werbung für verschiedene Bratfette behauptet, man müsse Fleisch scharf anbraten, um die Oberfläche zu versiegeln und so den Saft im Fleisch einzuschließen. Es hieß, das heiße Fett schließe „die Poren“ und so könne keine Flüssigkeit mehr austreten, das Fleisch bleibe dadurch zart und saftig. So steht es auch in den meisten Kochbüchern und sogar in Küchenlexika.

Urheber dieser Theorie ist übrigens kein Geringerer als der große deutsche Chemiker Justus von Liebig (1803 bis 1873). Liebig hat seine Ansicht von der dichten Kruste als Hypothese formuliert, die sich schnell verselbständigt hat und bis heute ein zähes Eigenleben führt. Doch ist mittlerweile bekannt, daß Liebig irrte.

Beim Braten geschieht weit mehr als ein bloßes Aufheizen bzw. Garen oder Genießbarmachen: Bei höherer Temperatur verändert sich die Fleischoberfläche. Es stimmt, daß eine knusprige Kruste entsteht, und sie entsteht dadurch, daß die Proteine an der Oberfläche des Fleisches gerinnen. Doch ist diese Kruste keineswegs wasserundurchlässig. Der Fleischsaft kann noch austreten – das sieht man deutlich, wenn man das Steak beim Braten aufmerksam beobachtet: Nach einiger Zeit treten an der Oberfläche Blutstropfen auf. Viele Kochbücher benutzen dies als Zeichen dafür, daß das Steak jetzt innen noch schön rosig und außen knusprig ist. Es ist aber zugleich der Beweis dafür, daß die Oberfläche nicht „die Fleischporen versiegelt“. Noch ein weiterer Beweis läßt sich zu Hause schnell nachvollziehen: Legt man ein scharf angebratenes Steak auf einen Teller oder ein Holzbrett, sammelt sich in kurzer Zeit eine Lache von rosigem Fleischsaft darunter. Dieser Saft tritt aus dem Inneren des Fleisches durch die Kruste aus.

Und auch das Brutzeln in der Pfanne ist der Beweis dafür, daß die Kruste nicht undurchlässig ist. Denn das Brutzeln und Zischen entsteht dadurch, daß beständig während des Bratens Fleischsaft austritt. Das Märchen vom „Versiegeln der Poren“ durch scharfes Anbraten kann

man also getrost vergessen. Der wahre Grund, warum wir ein Steak oder einen Braten in glühend heißem Fett anbraten, ist, daß wir ihm zusätzlichen Geschmack verleihen. Eine besondere chemische Reaktion findet beim Kontakt des Fleisches mit dem heißen Fett in der Pfanne statt. Dadurch verändert sich der Geschmack, denn es entstehen viele neue Aromastoffe.

### Die Maillard-Reaktion

Weshalb wird die Kruste des Brotes beim Backen braun? Warum riecht es so gut, wenn der Bäcker den Ofen mit den frischen Brötchen öffnet? Und wodurch kommen die Bratendüfte zustande, wenn ein Steak in der Pfanne brät? Dafür verantwortlich ist eine Reihe komplexer chemischer Prozesse, benannt nach ihrem Entdecker, dem französischen Biochemiker Louis Maillard: Die sogenannte Maillard-Reaktion. Während des Bratens und Backens verbinden sich bei sehr hohen Temperaturen (150 – 180 Grad Celsius) die im Fleisch oder Brot enthaltenen Zuckermoleküle mit den Eiweißmolekülen. Die Folge: Es entstehen dunkle Pigmente, sogenannte Melanoidine. Sie sind verantwortlich für die uns vertraute Farbe und die knusprige Kruste von gebratenen, gebackenen und gerösteten Lebensmitteln. Daneben spalten sich bei der Verbindung zwischen den Zuckern und Proteinen zahlreiche flüchtige Aromastoffe ab. Erst durch sie erhält ein gebratenes Steak seinen unverwechselbaren Geschmack oder gebackenes Brot seinen typischen unwiderstehlichen Duft. Einige dieser Aromakomponenten sind zwar dominierend, doch generell kommt das Aroma eines Nahrungsmittels in all seinen Nuancen erst durch das

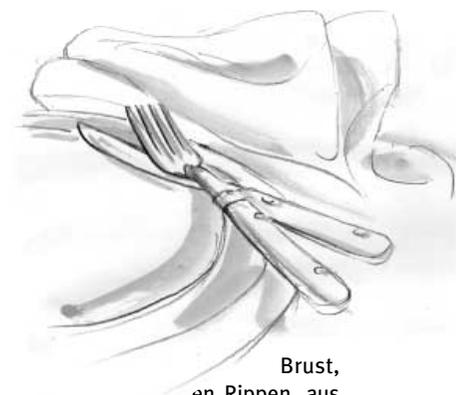
Zusammenwirken einer großen Zahl von Stoffen zustande. Beispielsweise fanden Wissenschaftler allein im Kaffee etwa 1000 und im Fleisch über 600 Aromastoffe. Die Maillard-Reaktion beschleunigt sich mit steigender Temperatur und verläuft optimal bei einem Wassergehalt von 12 bis 18%.

### Was geschieht noch beim Braten?

Schon bei Temperaturen ab 50 Grad setzt die Veränderung ein. Zuerst denaturieren die Muskelfasern. „Denaturieren“ bedeutet, daß die Proteinmoleküle, aus denen die Muskelfasern bestehen, ihre Struktur aufgeben. Ursprünglich sind es lange Ketten, die zu Knäueln gewickelt sind. Unter Hitzeeinwirkung wickeln sich diese Knäuel auf und bilden jetzt netzartige Strukturen: Dabei entstehen auch völlig neue Verbindungen. Äußerlich zeigt sich die Veränderung dadurch, daß das Fleisch fester wird und seine rote Farbe verliert. Ab ca. 65 Grad beginnen dann die Proteine des Kollagens (Bindegewebes) zu schrumpfen, das die Muskelfasern umhüllt. Das in ihnen gebundene Wasser tritt aus. Diesen Effekt kennen wir: Fleisch, das in der Pfanne gebraten wird, schrumpft sichtbar. Auch die Kollagene denaturieren, sie nehmen eine gelartige Konsistenz an. Kocht man Fleisch, aber auch Knochen, Sehnen oder Knorpel lange in Wasser, löst sich dieses denaturierte Kollagen auf und tritt ins Wasser über. So entstehen Soßenfonds, die beim Abkühlen im Topf erstarren. Dieses gelöste Kollagen kennen wir als Gelatine, die wir in vielen Speisen benutzen. Gelatine ist nichts anderes als tierisches Kollagen, das aus Fleisch, Haut und Knochen von Schlachttieren herausgelöst wird.

### Zartes und zähes Fleisch

Der Kollagengehalt bestimmt aber auch, ob ein Fleischstück zart ist oder zäh: Je mehr Kollagen im Fleisch ist, desto zäher wird es bei Wasserverlust, so lautet die einfache Formel. So erklärt sich, warum zum Kurzbraten nur kollagenarme Muskelstücke (Lende, Filet, Hüfte) genommen werden. Die hohen Temperaturen, denen das Fleisch beim scharfen Anbraten ausgesetzt wird, würde bindegewebsreiches Fleisch sehr schnell verhärten. Fleischstücke mit höherem Kollagengehalt gart man stattdessen zum Beispiel durch Schmoren, also unter Zusatz von Wasser. Fleisch zum Schmoren ist „durchwachsen“, das heißt mit viel Bindegewebe versehen und stammt typischerweise aus der



Brust, den Rippen, aus Beinscheiben, Schwanzstücken, Hals und Nacken. Um Schmorfleisch Geschmack zu verleihen, wird es außen ebenfalls angebraten (die Maillard-Reaktion wird in Gang gesetzt), dann aber mit würziger Flüssigkeit gargeköchelt. Neben dem Kollagengehalt ist auch dessen Vernetzung wichtig. Der Vernetzungsgrad steigt mit dem Alter der Tiere, deshalb wird die Garzeit bei Fleisch von älteren Tieren verlängert.

Zurück zu unserem Steak. Beim Braten in der Pfanne wird das Fleisch an der Oberfläche sehr großer Hitze ausgesetzt. Die Temperatur kann über 250 Grad betragen. Es bildet sich dann sehr schnell eine Kruste von geronnenen Proteinen, zusammen mit Aromen aus der Maillard-Reaktion. Die tieferen Schichten des Fleisches werden durch die Hitze stufenweise gegart: Je näher an der Oberfläche, desto stärker ist die Veränderung.

Ganz im Inneren erreicht das Fleisch beim kurzen Anbraten nur niedrige Temperaturen, weswegen der Denaturierungsprozeß nicht oder nur wenig einsetzt. Gutes Muskelfleisch aus der Rinderlende (Filet) bleibt deswegen zart, weil es einen niedrigen Kollagen-Anteil besitzt und zugleich in der Regel nicht ganz durchgebraten wird. Das rosige Innere eines Steaks oder eines Chateaubriands bleibt zart, wenn beim Braten eine Temperatur von ca. 65 Grad nicht überschritten wird. Das heißt, daß die innersten Muskelfasern gar nicht erst denaturieren und ihr Kollagen nicht einschrumpft.

## TIP

Beim optimalen Steak kommt es zuallererst auf das richtige Fleisch an: Filet (Rinderlende) oder Rumpsteak ist am besten zum Kurzbraten. Ihr Metzger schneidet es Ihnen aus den guten Stücken heraus. Ideal ist fein mit Fett marmoriertes und gut abgehangenes Ochsenfleisch. Aber Ochsen (kastrierte männliche Rinder) gibt es heute kaum noch, dafür Jungbullen, die schnell gemästet werden. Und ausreichend abgehangenes Fleisch gibt es auch immer weniger. Nach

Möglichkeit sollte man jedenfalls nicht rot leuchtendes Fleisch aus dem Supermarkt nehmen, das von ganz frisch geschlachteten Tieren stammt.



Mindestens 2,5 Zentimeter sollte Ihr Steak dick sein, ein Filetsteak besser drei bis vier Zentimeter. So ergibt sich eine braune Kruste und ein rosiges Inneres. Ist das Fleisch zu dünn, wird es beim scharfen Anbraten schnell durchgegart und möglicherweise zäh. Vorher muß das Fleisch rechtzeitig aus dem Kühlschrank kommen, damit es beim Braten zimmerwarm ist. Dann erhitzt sich die Oberfläche in der Pfanne schneller.

Um eine gleichmäßige Kruste zu erhalten, kann man das Fleisch einige Zeit vorher auf allen Seiten mit Öl einreiben. Steaks werden niemals paniert oder geklopft, auch darf man sie nicht vorher salzen. Tut man das, tritt durch die hydrophilen Eigenschaften des Kochsalzes Fleischsaft nach außen und das Steak wird zäh. Also immer erst am Ende des Bratens salzen oder auf dem Teller! Wegen des Verlustes an köstlichem Fleischsaft sollte man das Fleisch auch nicht mit einer Fleischgabel einstechen

oder einschneiden, wenn man den Garzustand prüfen möchte. Auch hierbei geht zuviel Flüssigkeit verloren.

Einschneiden muß man aber den Fettrand beim Rumpsteak. Das Fett und die darunterliegende Bindegewebschicht ziehen sich beim Braten zusammen und verformen das Fleisch. Wird der Rand vorher ein gekerbt, bleibt die Form erhalten.

Ist das Fleisch feucht, sollte man es vor dem Braten mit Küchenpapier abtupfen. Denn sonst ist zuviel Wasser an der Oberfläche, die zuerst mit dem heißen Fett in Berührung kommt. Unangenehm heiße Fettspritzer sind die Folge, und auch die Kruste leidet. Zuviel Wasser an der Oberfläche führt nämlich zu einem Absinken der Brattemperatur auf 100 Grad, bis es ganz verdunstet ist. Die leckersten Aromen der Bräunungsreaktion entstehen aber erst bei Temperaturen ab ca. 150 Grad.

Aus diesem Grund muß auch das Fett schon richtig heiß sein, wenn das Steak in die Pfanne kommt. Winzige Wasserspritzer, die man zur Probe hineingibt, sollten deutlich zischen. Am besten die Pfanne vorher schon anwärmen, dann Öl oder Fett dazu.

Um einen Temperaturabfall zu vermeiden, sollte man auch nicht mehrere Steaks in einer Pfanne braten, sondern lieber die einzelnen Stücke nacheinander.

Kokosfett, gutes Misch-Pflanzenöl oder Erdnußöl widerstehen den hohen Temperaturen am besten. Butter und Margarine enthalten zuviel Wasser, Butter außerdem noch Bestandteile des Milcheiweißes, die verbrennen (Rauchentwicklung, dunkle Färbung der Butter). Butterschmalz (geklärte Butter)

kann man wiederum gut zum Braten verwenden, denn aus dem Schmalz wurden die schnell bräunenden Milchpartikel entfernt und es gibt einen feinen Geschmack.

Die Pfanne sollte aus gut leitendem Material mit dickem Boden sein. Geeignet sind Gußeisen, Edelstahl oder Kupfer.

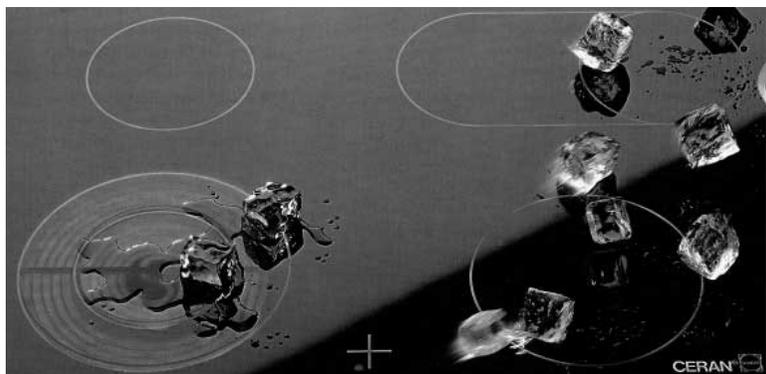
Nach dem kurzen und scharfen Anbraten auf beiden Seiten sollte man die Hitze zum Garen wieder reduzieren. So verkohlt die Kruste nicht, aber dem Inneren wird noch mäßige Hitze zugeführt.



Engländer, so sagt man, lieben durchgebratenes Fleisch, Franzosen mögen es saignant, also innen noch blutig, Deutsche medium – die Geschmäcker und Traditionen sind verschieden. In guten Restaurants wird man daher bei der Bestellung auch gefragt, wie man sein Steak haben möchte. Das Fleisch ist innen noch blutig, wenn an der Oberfläche Blutstropfen austreten. Dies ist eine Garprobe, die man als Faustregel nehmen kann. Andere Faustregeln lauten: Je Zentimeter Durchmesser

eine Minute braten, oder: Mit dem Finger draufdrücken. Schnellts das Fleisch elastisch zurück, ist es medium, läßt es sich noch leicht eindrücken, ist es innen noch rot.

## 5. Der Trick mit der Platte: das Ceranfeld



Wünscht man einen Geschmackszusatz, kann man das Fleisch marinieren. Dies geschieht mit Öl und Gewürzen (kein Salz); Wein oder Essig sind ungünstig, weil das Wasser beim Braten die Temperatur herabsetzt und die Maillard-Reaktionen nicht optimal verlaufen.

Es ist erstaunlich, wie viele Sensationen im Detail sich finden lassen in einer ganz durchschnittlichen Küche von heute. Beispiel: Kochplatten und -felder aus Ceran®.

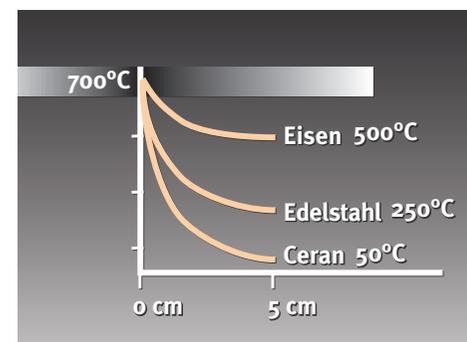
Sie kennen es sicher selbst: Die Kochstellen werden rotglühend heiß, aber ganz dicht daneben bleibt die Temperatur eher kalt. Gasflamme, Elektroplatte, Mikrowelle, wie sie funktionieren und die Wärme produzieren, läßt sich noch verstehen, aber was passiert eigentlich bei diesem Material? Machen Sie doch selbst einmal das Experiment mit ein paar Eiswürfeln, um zu sehen, wie dramatisch dieser Temperaturunterschied ist, und das schon bei wenigen Zentimetern Abstand. Eiswürfel auf den glühendheißen Teilen des Ceranfeldes schmelzen schockartig. An der Unterseite kocht das Wasser fast sofort. Ein paar Zentimeter daneben passiert den Eiswürfeln nichts, sie bleiben Eis.

Der Trick bei Ceran liegt in seinen Materialeigenschaften. Ceran ist

nicht einfach Glas, sondern eine Glas-Keramik, also eine Mischung aus einer Galschmelze und Keramik. Ceran läßt dabei hervorragend Wärmestrahlung und eben auch nur Wärmestrahlung passieren, lediglich 15 bis 20 Prozent gehen verloren. Jede andere Strahlung dagegen wird sehr schlecht durchgelassen. Dicht unter den Ceranfeldern, in etwa 5 Millimeter Abstand, befinden sich also elektrische Heizspiralen oder auf Wärmeentwicklung getrimmte Halogen-Lampen (hier werden einmal Lampen eingesetzt für Wärme und nicht nur für Licht). Die Glas-Keramik läßt die produzierte Wärme verlustfrei durch und ermöglicht es, einen Kochtopf ohne Gefahr auf diese Hitzequelle zu stellen. Gleichzeitig ist Ceran aber ein extrem schlechter Wärmeleiter. Die Wärmeenergie, die es passiert, wird eben nicht seitlich abgeleitet. Edelstahl, Kupfer oder Silber zum Beispiel sind sehr gute Wärmeleiter und werden ja gerade deswegen auch als Kochtöpfe verwendet. Um es in Zahlen auszudrücken (siehe Abbildung): Erhitzt man etwa Kupfer, Edelstahl oder Ceran auf 700° Celsius und mißt in diesem Material in 5 Zentimetern Abstand die Temperatur, dann findet man bei Kupfer noch 600° (es leitet die Wärme sehr gut), bei Edelstahl noch 250°. Ceran dagegen ist in diesem Abstand gerade noch 50° „kalt“ — es leitet die Wärme extrem schlecht und stellt so sicher, daß Sie sich in dichtem Abstand zur glühendheißen Kochstelle nicht die Finger verbrennen.

Ceran ist ein echtes Abfallprodukt aus der Weltraumtechnologie. Denn trotz der beiden Eigenschaften — sehr gute Durchlässigkeit nur für Wärmestrahlung und sehr schlechter Wärmeleiter — müßte sich dieses Material wie jedes andere auch

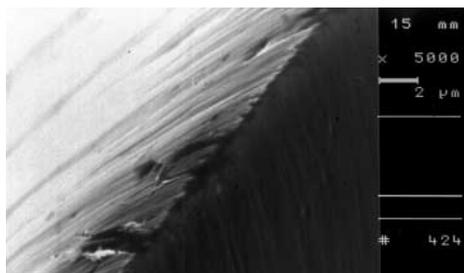
bei den Arbeitstemperaturen extrem ausdehnen. Enorme Spannungen wären zu erwarten, die das Material schier zerreißen müßten. Daß nichts von alledem passiert, verdanken wir der Mischung aus Glas und Keramik. Der Anteil der Glasschmelze in Ceran dehnt sich wie jedes andere Material bei Wärme aus. Bei der Herstellung der Glasschmelze achtet man aber darauf, daß sich in ganz geordneter Weise in der Schmelze zusätzlich Keime ausbilden. Dabei entsteht eine keramische Kristallstruktur. Und diese Keramik zieht sich — das ist das Verrückte — bei Hitze zusammen und nicht aus. Das know-how in der Herstellung von Ceran liegt darin, die beiden Materialien Glas und Keramik so aufeinander abzustimmen, daß sich das Endprodukt bei Wärme überhaupt nicht mehr ausdehnt. Ceran® hat auch bei 700° Celsius eine Ausdehnung von Null!



Um diese Glas-Keramik zusätzlich gegen Bruch zu sichern (wenn Ihnen der Kochtopf auf die Platte fallen sollte), ist die Scheibe auf der Vorderseite spiegelglatt und auf der Unterseite genoppt. Sollte also doch ein kleinster Riß entstehen, frißt er sich nicht durch die ganze Scheibe hindurch und bleibt mehr oder weniger auf die Bruchstelle beschränkt.

## 6. Alles im Griff: Gute Messer

Kein Kochen ohne das richtige Kochwerkzeug, kein gut gedeckter Tisch ohne ein schönes Besteck... Die ersten Bestecke, die es gab, vor dreihundert Jahren, brachten die Gäste noch selber mit, „beigesteckt“ und griffbereit in einem Stoff- und Ledersäckchen. So kam unser „Besteck“ zu seinem Namen.



Die Schneide eines Keramikmessers unter dem Rasterelektronenmikroskop

Wichtiges Utensil und sicher eines der ältesten Kulturgüter ist und bleibt das Messer. Menschen verwenden das Universalwerkzeug seit frühester Zeit als Jagd-, Busch-, Schilf- und Schnitzmesser, als Waffe und als Kochutensil. Daher ist es um so erstaunlicher, was herauskommen kann, wenn sich Ergonomen, Ingenieure, Physiker und Designer das Messer vornehmen und ein Produkt, das eigentlich nicht zu verbessern war, quasi neu erfinden und entscheidend verbessern können.

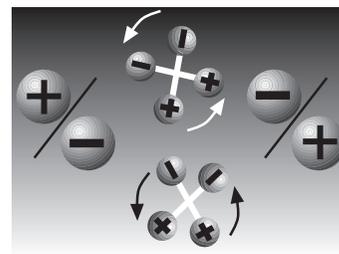
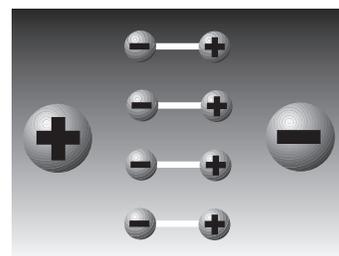
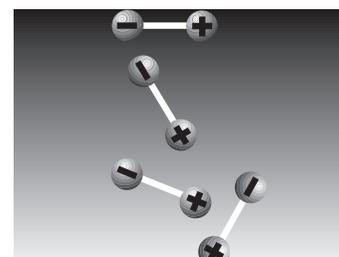
So geschehen am Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) in Stuttgart. Im Auftrag und in Zusammenarbeit mit einem Solinger Messerhersteller Zwilling J. A. Henckels AG entwick-

kelten die Forscher dort ein neues High-Tech Messer. Die Klinge dieser Messerserie wurde durch ein neues Beschichtungsverfahren gehärtet. Bei 2000 Grad Celsius wird einseitig die Klinge an der Schneide beschichtet. Sie ist damit diamantgeschliffen hart wie technische Keramik. Das einseitige Beschichten unterstützt ein „sich-selbst“ Schärfen und läßt die Klinge etwa 1000 mal länger scharf bleiben als unbeschichtete Messer. An Ihrer schärfsten Stelle sind diese Klingen etwa 5 bis 8 Mikrometer dünn.

Keramikmesser sind im Gebrauch wesentlich empfindlicher, denn ihre superscharfen Klingen können leider sehr schnell zerbrechen. Sie haben an ihrer schärfsten, spitzesten Stelle, der Schneide, eine Dicke von 20 Mikrometern. Auf der elektronenmikroskopischen Aufnahme sieht man deutlich die feinen scharfen Körnungen und leichten Mikrorisse in der Keramik. Schneiden aus gehärtetem Stahl dagegen brechen nicht so leicht.

Das beste und schärfste Messer nützt aber nichts, wenn der Koch oder die Köchin es nicht richtig „im Griff“ haben kann. Damit ist nicht nur die Virtuosität der Finger von Profis und Hobbyköchen beim Zwiebelschneiden oder dem Hacken der Möhrenstifte „julienne“ gemeint – ein unergonomisch gestalteter Griff belastet Gelenke, Muskeln und Sehnen der Arme und Hände. Wer viel schneiden muß, kennt das Problem: Das kleine Kartoffelmesser verschwindet in der Hand und überträgt nicht gut genug die Kraft der Handgelenke, für manches Brotmesser braucht man zwei Hände. Das IAO untersuchte daher per Videodokumentation, wie verschiedene Messer in der Praxis eingesetzt

werden. Köche in Kantinen, Hotels und Cafés, in Hotel- und Hauswirtschaftsschulen wurden bei ihrer Arbeit gefilmt, fotografiert und befragt. In der Auswertung wurden dann den verschiedenen Arbeitsaufgaben – Schälen (etwa von Kartoffeln), Sägen (zum Beispiel von Brotlaiben) und Wiegen (so beim Zwiebelhacken) – verschiedene Griffe zugeordnet und dann per Computer eine jeweils optimale Form designt. Sie paßt sich der menschlichen Hand optimal an und unterstützt die Schneidebewegung, statt sie zu behindern. In einem Jahr entstand so ein neues Küchengerät.



Die Mikrowelle: Unter dem Einfluß des elektrischen Felds „drehen“ sich die Wassermoleküle und erzeugen Wärme.

## 7. Fleisch in der Mikrowelle – geht das?

Wenn von Kochkunst die Rede ist, denken die meisten Hobby- und Profiköche an gutes, solides Arbeitsmaterial. Bei der Mikrowelle schütteln sie meist verständnislos mit dem Kopf und winken ab. Für einige Puristen läutet dieses Gerät gar den Untergang der Geschmackskultur ein. Nichts von alledem: Die Mikrowelle hat viele praktische Seiten – man beachte eben nur ihr besonderes Funktionsprinzip – und schon lassen sich gerade mit der ach so verpönten Mikrowelle kulinarische Höhepunkte zaubern, zum Beispiel eine Ente à l'orange... Lassen Sie sich überzeugen, wir haben es selbst probiert und versichern Ihnen: Es funktioniert!

### Eine zufällige Entdeckung

Seit der Jahrhundertwende hat Elektrifizierung auch nicht vor Omas Gas- und Kohleherd haltgemacht. 1893 wurde auf der Weltausstellung in Chicago der erste Elektroherd vorgestellt. Seit 1947 gibt es Mikrowellenherde zu kaufen. In kürzester Zeit haben sie eine enorme Verbreitung gefunden: In jedem dritten deutschen Haushalt steht ein solches Gerät, benutzt wird es aber fast nur zum Aufwärmen von kalten oder tiefgekühlten Speisen. Wir meinen: Das sollte nicht so bleiben.

Dabei erfand der amerikanische Tüftler Percy Daron Spencer den Mikrowellenherd so ganz nebenbei, als er nämlich mit elektromagnetischen Wellen im Kurzwellenbereich herumexperimentierte. Ihm fiel auf,

daß diese Strahlung Bonbons in seinem Laborkittel zum Schmelzen gebracht hatte. Statt in Panik zu verfallen, entwickelte er für die Firma Raytheon daraus einen Küchenherd.

### Wie funktioniert's?

Das Funktionsprinzip der Mikrowelle grenzt fast an Zauberei. Die Mikrowellenstrahlung — genauer gesagt 2450 Millionen Schwingungen in der Sekunde — bringen die Wassermoleküle im Gargut zum Schwingen (s. Grafik). Warum? Ein Wassermolekül,  $H_2O$ , hat eine leicht dreieckig anmutende räumliche Form. Da hier elektrische Ladungen getrennt sind, ist dieses Wassermolekül leicht polarisiert. In einem elektrischen Feld richten sich die Wassermoleküle also aus. Wenn man das äußere Feld umpolt — umdreht —, dann dreht sich das Molekül wie von Geisterhand mit. Die Mikrowellenstrahlung ist ein solches äußeres hochfrequentes Wechselfeld, mit seinen 2450 Millionen Schwingungen in der Sekunde genau auf Wassermoleküle abgestimmt. Bei diesem Hin- und Herschwingen stoßen und „reiben“ sich die einzelnen Moleküle aneinander: Es entsteht Reibung (wie beim Händereiben) und damit Wärme. Wo dieses Wasser nicht oder nicht genügend ist, bleibt es eher kalt. Daher finden Sie oft den Teller kalt und die Suppe heiß. Der Teller erwärmt sich erst anschließend (über sogenannte Wärmeleitung) durch die heiße Suppe.

### Ente à l'orange

#### TIP

Es ist also klar: Im Gegensatz zum Herd und Backofen werden die Lebensmittel in der Mikrowelle gekocht: gegart über das in den Speisen enthaltene Wasser. Wasserhaltig müssen sie also sein, die Speisen. Die Temperaturen beim Garen sind für die geschmacksfördernde Maillard-Reaktion dagegen zu niedrig. Den gewünschten Geschmack — wie zum Beispiel bei unserer Ente à l'orange — muß man also auf andere Weise in oder auf die Speise bringen. Braten Sie also zuerst in einer Pfanne die gepfefferten Entenschenkel oder -keulen sehr scharf und kurz an, schön knusprig braun. Anschließend tupfen Sie das Fett mit Küchenkrepp ab. Nun kommt der Orangengeschmack in die Schenkel: Ziehen Sie etwas Orangenlikör in eine Spritze auf und spritzen Sie damit die Keulen. Sie sind ja innen noch nicht gar und werden jetzt mit dem Orangenaroma getränkt. Das Wasser-Alkohol-Gemisch schützt das Fleisch vor dem Austrocknen. Es wird in der Mikrowelle für fünf bis acht Minuten erhitzt und dabei quasi von innen durch den Dampf gegart und vom Orangenaroma durchzogen. Servieren Sie die leicht gesalzenen Keulen mit filetierten Orangenscheiben, einfach köstlich... Es geht also doch: Fleisch in der Mikrowelle wohl-schmeckend zu bereiten und das in kürzester Zeit!



## Einige Antworten auf häufig gestellte Fragen

### Tritt Mikrowellenstrahlung aus den Geräten heraus, etwa durch die Ofentür?

Nein. Die Mikrowellenstrahlung ist in einem Faradayschen Käfig eingeschlossen, dafür sorgt die Ofentür. Die Hersteller prüfen bei jedem Gerät, ob diese Türen auch nach hunderttausendfachem Auf und Zu noch dicht bleiben und sich zur Sicherheit die Mikrowelle ausschaltet. Das Institut für Sozialmedizin und Epidemiologie hat im Mai 1992 130 handelsübliche Mikrowellengeräte auf diese technische Sicherheit hin überprüft. Es wurde die tatsächlich ausgetretene Strahlung beim Kochvorgang von außen gemessen. Das Ergebnis: Im Mittel war die gemessene „Leckstrahlung“ etwa  $0,062 \text{ mW/cm}^2$ . Zum Vergleich: Der zulässige Grenzwert liegt bei  $5 \text{ mW/cm}^2$ , ist also fast hundertmal höher. Kein einziges Gerät lag bei  $1 \text{ mW/cm}^2$ . Außerdem werden Mikrowellengeräte schon im Werk einzeln geprüft, nicht in Stichproben.

### Ist Mikrowellenkochen schonendes Garen?

Nein, trotz vieler Werbeversprechungen: Kochen schädigt immer die temperaturempfindlichen Vitamine und auch die Mikrowelle kann da nicht zaubern. Im Gegenteil: Ausgiebige Untersuchungen zeigen ganz klar: Der Vitaminverlust ist fast gleich, egal, wie gekocht wurde.



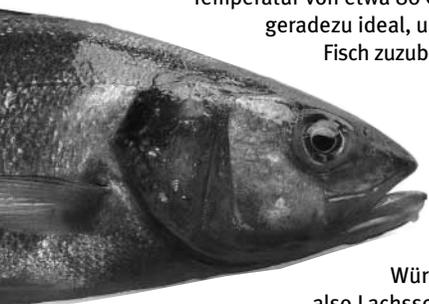
### Ist Mikrowellengegartes giftig?

Nach allem, was man bis heute sicher weiß, ist Mikrowellengegartes nicht giftiger als anderes Gargut auch. Die chemischen Veränderungen, die Kochen mit der Mikrowelle mit sich bringt, sind vielleicht besser untersucht als bei herkömmlichen Garmethoden. So gab es zwar vereinzelte Meldungen, erhitze Milch enthalte Substanzen wie D-Prolin, einen Eiweißstoff, der das Gehirn schädige. Überprüfungen zeigten aber, daß es sich um Einzelfälle gehandelt hatte. Mehr noch: Dieser giftige Stoff fand sich in noch viel höherer Konzentration in Getreideflocken fürs Frühstück, Kartoffelchips, Fleischersatzstoffen und in Schmelzkäse.

## 8. Eine verrückte Idee: Lachs in der Spülmaschine

Auch wenn Sie es nicht glauben: Auch mit der Spülmaschine können Sie kochen. Ganz besonders gut klappt es mit Fisch wie zum Beispiel Lachsfilet. Die Spülmaschine hat nämlich einen Vorteil: Der heiße Wasserdampf hat über die ganze Spülzeit hinweg immer die gleiche

Temperatur von etwa 80 Grad – geradezu ideal, um etwa Fisch zuzubereiten.



Würzen Sie also Lachsscheiben mit Dill, rotem Pfeffer, Zitronenscheiben, – ganz nach Belieben – und schlagen Sie die einzelnen Filets in Alufolie dicht ein, am Besten das Ganze noch in Frischhaltebeutel, um Beeinträchtigungen durch das Spülmittel zu vermeiden. Legen Sie die Päckchen in das oberste Fach der Spülmaschine und überlassen Sie alles weitere Ihrem Spülprogramm. Nach dem Spülgang haben Sie nicht nur sauberes Geschirr für das Essen, sondern sogar schon eine Hauptspeise, nämlich köstlich duftenden, butterartigen Lachs!

## 9. Wenns schnell gehen soll: Trockenfertiggerichte

Fertiggerichte sind für viele Menschen heute das Mittel der Wahl, wenn eine Mahlzeit zubereitet werden soll. Ob tiefgefroren, aus der Dose, der Aufreißpackung, ob fertige Soßen- oder Gewürzmischung, Backteig oder Puddingpulver – der Trend der Zeit heißt „Convenience“. Das bedeutet nichts anderes als Bequemlichkeit, die beim Kochen die Arbeit erleichtern und vor allem Zeit sparen soll.

In einer repräsentativen Umfrage, die die Centrale Marketing Agentur Deutschlands 1995 veröffentlichte, gaben 68 Prozent aller Befragten an, daß sie Fertiggerichte verwenden.

Nicht verwunderlich, daß, nach Geschlechtern aufgeteilt, unterschiedliche Ergebnisse entstanden. 64 Prozent aller Frauen und gar 80 Prozent aller Männer bekennen sich zum schnellen Kochen. Auch die Aufteilung nach Altersgruppen bestätigte, was man dem Zeittrend gemäß vermuten konnte: Die Jüngeren greifen



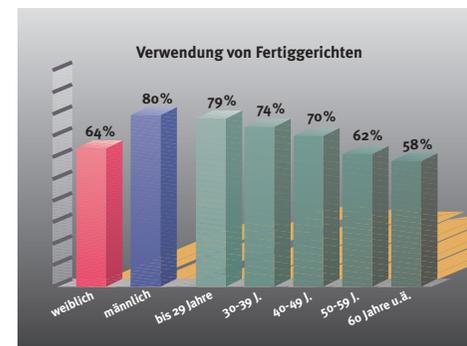
überdurchschnittlich häufig zur Fertigware, je älter, desto mehr wird noch selbst gekocht (s. Grafik).

Wie dem auch sei, die starke Nachfrage verlockte natürlich auch die Hersteller dazu, ihre „Convenience-Angebote“ zu optimieren. Seit zwei Jahren gibt es jetzt eine ganz neue Generation von Fertiggerichten in den Supermärkten: Reis, Nudeln oder Kartoffeln mit Soße aus der Tüte. Alles kommt zusammen in einen Topf mit kochendem Wasser und ist nach wenigen Minuten fix und fertig. Die Produkte sind der Renner in der breiten Palette der Fertigwaren und es gibt mittlerweile rund 20 Hersteller, die sich hier Konkurrenz machen. Gegenüber Tiefkühlkost und Dosenwaren haben die Trockenfertiggerichte entscheidende Vorteile: Sie sind noch bequemer und schneller zuzubereiten, da sie



nur einen kurzen Arbeitsgang und einen Topf erfordern. Und sie sind leicht und klein, also beim Einkaufen bequem zu tragen und zu Hause ebenso bequem in großen Mengen zu lagern.

Wie aber kann das Ganze funktionieren? Wir sind der Frage nachgegangen, wie Rohstoffe mit ganz



unterschiedlichen Garzeiten und Zubereitungserfordernissen in einem Arbeitsgang zubereitet werden können.

Beteiligt an der Entwicklung der neuen Gerichte sind jeweils Köche und Lebensmitteltechnologien bzw. Lebensmittelchemiker. Das Grundrezept entwickeln bei allen großen Herstellern Profi-Köche. Wenn es dann um Fragen der Fertigung, der Produktion und der geeigneten Rohstoffe geht, kommen die Techniker und Chemiker ins Spiel.

### Nudeln im Labor

Nehmen wir hier das Beispiel eines Nudelgerichts mit Soße, so wie es ein großer Anbieter kürzlich entwickelt hat. Das Problem dabei ist, daß die Rohstoffe, nämlich Nudeln und Soße, von unterschiedlicher Konsistenz sind und unterschiedlich lange Garzeiten haben. Die Herausforderung besteht nun darin, die unterschiedlichen Materialien in einem Kochvorgang zur exakt derselben Zeit gar zu bekommen.

Rund 20 Sorten Nudeln wurden ausprobiert, die sich in Form, Wand

dicke, Größe und Teigzusammensetzung unterschieden. Es stellte sich heraus, daß Eierteigwaren am geeignetsten waren. Eizusatz macht den Teig elastischer und die Nudeln bißfester und formstabiler, denn die Proteine des Eies sorgen für eine bessere Verklebung.

Die einfachste Lösung wurde schließlich gewählt: Ganz dünne Nudeln aus normalem Eierteig. Bei der Form boten gedrehte und gerillte Nudeln entscheidende Vorteile: sie sind bruchsicherer als etwa lange glatte Nudeln. Entscheidend ist weiterhin, daß sie durch ihre Vertiefungen im fertigen Gericht die Soße gut aufnehmen können.

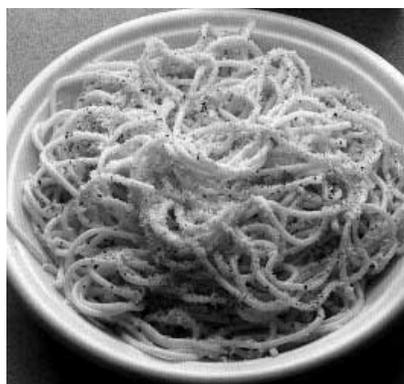
Jetzt der zweite und entscheidende Schritt: die Mischung der Soße. Sie kocht mit den Nudeln zusammen und die Zutaten müssen ebenfalls innerhalb von fünf Minuten ihren Geschmack entfalten.

Wenn Nudeln und Soßenpulver in den Topf mit kochendem Wasser kommen, dann geschieht folgendes: Das Wasser verdampft durch das Kochen, und es wird zum Teil auch von den Nudeln aufgenommen. Das bedeutet, daß sich die Wassermenge über die gesamte Kochzeit hinweg kontinuierlich verringert.

### Exaktes Timing

Die Nudeln wiederum geben ins Kochwasser Stärke ab, die aus dem Teig herausgelöst wird. Auf diese Stärke muß auch die Bindekraft der Soße abgestimmt werden, sonst verklebt sie und wird zu dick. Dabei spielt die verwendete Stärke im Soßenpulver eine große Rolle. Das Pulver sollte beim Einrühren nicht klumpen und auch nicht sofort abbinden. Normalerweise dickt

Stärke in kochendem Wasser sehr schnell ein, meist innerhalb von einer Minute. Das mußte verhindert werden. Bindet die Soße nämlich zu früh ab, kommt kein Wasser mehr zu den Nudeln durch. Wenn die Nudeln nach fünf Minuten gar sind, ist wiederum nur noch ein Teil des Wassers übrig. Dieses Restwasser muß mit genau berechneter Bindekraft von der Soße aufgefangen werden.



Dieses knifflige Problem wurde durch langes Probieren und Rechnen gelöst, und durch eine genaue Kenntnis der Vorgänge im Stärkekorn.

Normalerweise ist Stärke in kaltem Wasser unlöslich. In heißem Wasser quellen die Körner auf und verkleistern dann. Verkleistern bedeutet, daß die Stärkemoleküle auseinanderbrechen und sich anschließend neu vernetzen. Die ursprüngliche Kornstruktur wird dabei zerstört. Ein Gel bildet sich, eine elastische und dickflüssige Soße. Dieser Verkleisterungseffekt wird für viele Nahrungsmittel genutzt.

Für die Kombination mit den Nudeln wurde Reisstärke aus feinem Reismehl ausgewählt. Sie bindet weniger stark als etwa Kartoffel- oder Maisstärke. Außerdem widersteht

sie höheren Temperaturen als die anderen Stärkesorten, sie quillt und verkleistert erst bei ca. 78 Grad. Dies ist wichtig, weil das Soßenpulver ja in kochendes Wasser eingerührt wird, also einer Temperatur von 100 Grad ausgesetzt wird. Die Reisstärke muß dieser Temperatur eine ganze Weile standhalten, ohne ihre volle Bindekraft zu entfalten oder zu klumpen.

### Eine Spezial-Soßenstärke

Die Entwickler verfielen auf die Idee, die Verkleisterungstemperatur zu erhöhen und den Bindungszeitpunkt zu verschieben. Beides zusammen geschieht durch eine Hitze-feuchte-Behandlung, im Fachjargon *Tempern* genannt. Das Reismehl wird mit Wasserdampf leicht befeuchtet, anschließend kurz erhitzt und langsam wieder abgekühlt. Dadurch wird der Anteil der Kristalle in der Stärke erhöht, der Anteil an weichen Strukturen verringert. Die Wassermoleküle, die in das Korn eindringen, wenn es in den Kochtopf kommt, benötigen nun schlicht und einfach mehr Kraft, um die Kristalle zu erweichen.

Die perfekte Abstimmung aller Zutaten durch unzählige Versuche und Berechnungen dauerte insgesamt übrigens fast zwei Jahre. Am Ende

dieser Zeit stand der Test der „Prototypen“ in der Praxis. Damit alle Zutaten immer zuverlässig das tun, was sie tun sollen, sind genaue Anleitungen wichtig. Die werden beim Probekochen in der Wirtschaftsküche entworfen. Hier stellen sich auch schnell Fehlerquellen heraus, die beachtet werden müssen. Zum Beispiel sind normale Meßbecher im Haushalt nicht geeicht. Leicht kann so die vorgeschriebene Wassermenge überschritten werden. Auch unterschiedliche Topfdurchmesser haben eine wichtige Auswirkung. In breiten Töpfen verdampft durch die große Oberfläche mehr Wasser als in schmalen. Die Wassermenge, die in fünf Minuten verdampft, muß aber genau stimmen. Deshalb geben die Hersteller auch bei den Trockenfertiggerichten Hinweise für die Zubereitung.



## 10. Mousse de chocolat

Furore machte Hervé This-Benckhardt in Frankreich mit einer neuartigen Schokoladen-Mousse, die er aus reiner Schokolade ohne Schlagsahne und Ei herstellt. Man erhält einen reinen Schokoladenschaum, der leichter ist als die durch Schlagsahne und das Ei noch stark angereicherte klassische Mousse – sofern Schokolade leicht sein kann...

Die Idee zur Herstellung eines solchen Schokoladenschauams kam Hervé This-Benckhardt beim Nachdenken über Schlagsahne. Sahne ist eine Emulsion vom Typ Öl in Wasser. Im Grunde genommen ist Schlagsahne nichts anderes als Milch mit einem hohen Fettanteil. Mindestens 30% Fett muß Sahne enthalten, damit sie sich schlagen läßt. Weniger Fett bedeutet, daß sich kein stabiler Schaum bilden kann. Beim Schlagen der Sahne mit dem Schneebesen oder dem Mixer mischen sich viele kleine Luftbläschen in die Flüssigkeit. An diese lagern sich zuerst die natürlichen Emulgatoren der Milch, Molkenproteine und Kaseine, an. Die Fettkügelchen sammeln sich wieder an den Emulgatoren. So entsteht ein Lamellensystem von Luft, Proteinen, Wasser und Fett. Zugleich zerstört das Schlagen teilweise die Hülle der Fett-Teilchen. Sie fließen zu größeren Teilen zusammen, verfestigen sich und stabilisieren so den Schaum.

Dieser Vorgang, so die Überlegung des Erfinders, müßte sich bei einer Schokoladenemulsion doch genau

gleich wiederholen lassen. Die Schritte, die sich daraus ergaben, waren dann eindeutig: Schokolade ist im Gegensatz zur Sahne, siehe oben, eine Emulsion vom Typ Wasser-in-Öl. Wasser muß also zugesetzt werden, um sie in eine Öl-in-Wasser-Emulsion wie die Sahne zu verwandeln. Durch Schmelzen der Schokolade in einer wässrigen Flüssigkeit wird dies erreicht. Das Abkühlen und Schlagen führt dann genau dazu, daß sich Luftbläschen bilden, um die sich dann das Lamellensystem des Schauams aufbaut.



Fehlt nur noch der Emulgator, der in der Schlagsahne ja natürlich enthalten ist. This-Benckhardt verwendet dazu Gelatine. Gelatine ist, wie auch viele andere Lebensmittelemulgatoren, ein Protein mit grenzflächenaktiven Eigenschaften (vgl. das Kapitel über Mayonnaise). Die Gelatine gewährleistet jetzt die gleichmäßige Verteilung von Wasser- und Fett-Molekülen in der Schokoladensoße, und sie stabilisiert zusätzlich den Schaum, weil sie wieder erstarrt. Auch das Schokoladenfett erstarrt beim Abkühlen und hilft, den Schaum zu stabilisieren!

## TIP

Man nehme: knapp zwei Deziliter Wasser (unter 200 ml), die man in einen kleinen

Topf gibt. Darin löst man ein Blatt Gelatine auf. Anschließend 250 Gramm gute Schokolade in den Topf bröckeln und das Ganze unter Rühren vorsichtig erhitzen. Nicht kochen lassen, sondern nur erhitzen, damit die Schokolade nicht gerinnt. Statt Wasser kann auch Orangensaft, Kaffee oder Likör als Flüssigkeit verwendet werden. Das verleiht dem Schokoladenschaum eine neue Geschmacksnote. Der Phantasie sind hier keine Grenzen gesetzt. Wichtig ist nur, daß die Schokoladensoße nicht zu dünnflüssig wird.

Wenn die Schokolade dann ganz geschmolzen ist, wird der kleine Topf in ein Eisbad gesetzt (Eiswürfel in einem größeren Topf). Jetzt ohne Unterbrechung kräftig schlagen - die Schokoladensoße soll sich schnell abkühlen. Unter 37 Grad wird das Fett der Kakaobutter wieder fest, die Gelatine bindet die Wassertropfen darin. Nach ca. fünf Minuten sollte sich der Schaum bilden. Wenn es gar nicht gelingt, war sehr wahrscheinlich zu wenig Schokolade bzw. Fett in der Flüssigkeit. Dann können Sie das Ganz nochmal vorsichtig erhitzen und etwas Schokolade hinzufügen. Als Alternative kann auch Butter zugesetzt werden. Sie macht Ihren Schaum aber wieder schwerer und verändert den Geschmack. Nehmen Sie also lieber von vornherein eine gute Schokolade.

## 11. Das Quarks-Spezial-Erdbeereis

Als spektakulären Nachtisch schlagen wir Speiseeis „à la Quarks“ vor, ein Eis mit einem unnachahmlichen Schmelz und dem nötigen Knalleffekt für müde Parties. Wir haben das Rezept in der Sendung ausprobiert. Es ist jedoch nicht im Normalhaushalt durchführbar und es ist nicht ungefährlich. Denn man muß dazu mit flüssiger Luft hantieren!

Das Problem und die Kunst eines wirklich guten Speiseeises liegt darin, den nötigen Schmelz zu erreichen. Sie kennen es selbst: Lassen Sie Wasser (oder auch gezuckerte Sahne) einfach gefrieren, dann hat man schließlich einen Eisblock. Wenn man an diesem Eis leckt, entsteht durch die niedrige Temperatur und die glatte Oberfläche an der Zunge ein recht unangenehmes Gefühl, das nicht zum Verzehr einlädt. Die Eiskristalle sind einfach zu groß. Der Schmelz des Speiseeises und das Geheimnis seiner Zubereitung liegt in dem Problem, möglichst kleine Eiskristalle zu erzeugen. Und ohne Emulgator (wie zum Beispiel der Wunderemulgator Eigelb) und sehr viel Rühren entsteht kein gutes Speiseeis oder Sorbet.

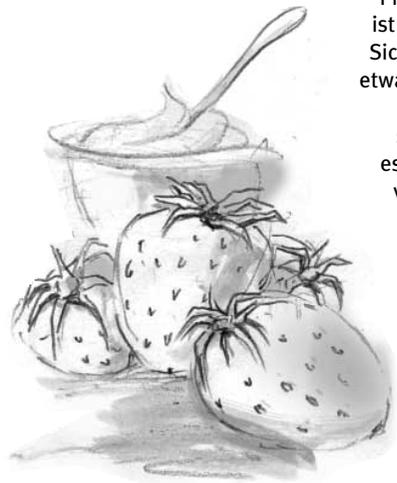
Die Lösung besteht darin, den Wassermolekülen erst gar keine Zeit zu geben, zu größeren Kristallen zusammenzuwachsen. Wenn man also die gewünschte Speiseeismasse quasi "schockgefrieren" könnte, bräuchte man auch keinen Emulgator.

**TIP**

Pürieren Sie Erdbeeren oder irgendeine andere Frucht Ihrer Wahl mit dem Pürierstab, oder schmelzen Sie Schokolade ... Ihrer Phantasie sind keine Grenzen gesetzt. Zuckern und süßen Sie nach Wahl, und füllen Sie die Masse mit Sahne auf. In diese Masse schütten Sie dann etwa einen halben Liter flüssige Luft (die etwa eine Temperatur von  $-185^{\circ}$  Celsius hat), rühren Sie um, fertig ist ein köstlich zartes Speiseeis.

Flüssige Luft in entsprechenden Containern gibt es im Spezialhandel für Kältetechnik, eine pauschale

Preisangabe ist schwierig. Sicherlich ein etwas teurerer Gaumenspaß, aber es schmeckt vorzüglich!



Quarks&Co wünscht:  
Bon appetit!

**12. Index**

Bouillon	8	Nudeln	21
Ceran	14, 15	Osmose	7, 8
Chateaubriands	12		
Convenience	20, 21	Pökeln	8, 9
Denaturieren	11, 12		
D-Prolin	19	Salzen	7, 8
		Scheidetrichter	5, 6
		Siedepunkt	8
Emulsion	4, 24	Spencer, Percy Daron	17
Ente à l'orange	17, 18	Spülmaschine	20
		Stärke	22
		Steak	9ff
Faraday Käfig	19		
Fertiggerichte	20ff	Tempern	22
flüssige Luft	25	This-Benckhardt, Hervé	5, 24
Garmethoden	9		
Gelatine	11, 24, 25	Vinaigrette	4
		von Liebig, Justus	10
isotonisch	8		
Kollagen	11, 12		
Lachsfilet	20		
Lehn, Jean-Marie	5		
Lezithin	4		
Maillard, Louis	10		
Maillard-Reaktion	10ff, 18		
Mayonnaise	4, 6		
Melanoidine	10		
Messer	16ff		
Mikrowelle	17, 18		
Mousse de chocolat	24		