

Ernährungslehre und -praxis

Aktuelles Interview: Verwendung von Pflanzenölen

Viele Verbraucher verwenden Pflanzenöle gern in der sog. „kalten“ Küche, haben aber Bedenken, sie zu erhitzen. Welche Pflanzenöle eignen sich zum Braten und Frittieren, bestehen Unterschiede zwischen kalt gepressten und raffinierten Ölen und was muss im Haushalt und in der Großküche unbedingt beachtet werden?

Hierzu befragten wir Dr. Bertrand Matthäus und Dr. Ludger Brühl vom Institut für Lipidforschung der Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel.

? Welche Veränderungen ergeben sich in Ölen und Fetten generell durch Erhitzen? Welche Fettsäuren werden zerstört, welche entstehen neu?

Während des Erhitzens von Fetten und Ölen bei der küchenmäßigen Zubereitung von Lebensmitteln führt die Feuchtigkeit aus dem Lebensmittel zu einem hydrolytischen Abbau der Triglyzeride, der Sauerstoff aus der Luft bewirkt den oxidativen Abbau der Fettsäuren zu Verbindungen mit kürzerer Kettenlänge und die Temperatur, die auf das Öl einwirkt, beschleunigt die ablaufenden Reaktionen.

Infolge hydrolytischer Spaltung werden aus Triglyzeriden, den Hauptbestandteilen von Fetten und Ölen, freie Fettsäuren, Mono- und Diglyzeride sowie Glycerin gebildet. Der oxidative und thermische Abbau findet bei den in der Küche üblicherweise angewandten Temperaturen an den ungesättigten Fettsäuren statt. Diese sind wegen ihrer Doppelbindungen deutlich empfindlicher gegenüber Sauerstoff und Temperatur als entsprechende gesättigte Fettsäuren. Außerdem sind mehrfach ungesättigte Fettsäuren, wie die α -Linolensäure, deutlich oxidationsanfälliger als einfach ungesättigte Fettsäuren, z. B. die Ölsäure. So sind es vor allem die mehrfach ungesättigten Fettsäuren, die während

des Erhitzens abgebaut werden. Schon bei Raumtemperatur, aber auch während einer Lagerung im Kühlschrank, dann aber deutlich langsamer, reagieren die ungesättigten Fettsäuren mit dem Sauerstoff der Luft zu so genannten Hydroperoxiden. Die Hydroperoxide sind nicht stabil und zerfallen im weiteren Verlauf der Reaktion zu kürzeren Molekülen, die zum Teil leicht flüchtig und geruchsaktiv sind. Diese flüchtigen und nicht flüchtigen Abbauprodukte beeinflussen das Aroma, die Farbe, aber auch die Textur des Lebensmittels sehr stark.

Außerdem kommt es während des Erhitzens, insbesondere bei Temperaturen von über 150 °C, zu unspezifischen Reaktionen, in deren Verlauf auch gesättigte Fettsäuren abgebaut werden können. Des Weiteren vernetzen Triglyzeride, wodurch die Viskosität der Öle ansteigt.

Viele der während der Lebensmittelzubereitung beim Erhitzen der Fette und Öle entstehenden Verbindungen sind erwünscht. Sie tragen beträchtlich zu dem typischen und angenehmen Aroma der zubereiteten Lebensmittel bei. Andererseits entstehen aber während des Abbaus von Fettsäuren auch Verbindungen, die dazu führen, dass das Fett oder Öl – und damit das Produkt – ungenießbar

wird. Während des Erhitzens machen sich solche Veränderungen durch eine verstärkte Rauchentwicklung, Farbvertiefung, zunehmendes Schäumen, zunehmende Viskosität sowie insbesondere durch kratzige und ranzige Aromakomponenten bemerkbar.

Insbesondere die mehrfach ungesättigten Fettsäuren wie Linol- und α -Linolensäure werden also abgebaut. In experimentellen Untersuchungen zum Einfluss von Erhitzungstemperatur und -dauer auf den Gehalt an ungesättigten Fettsäuren führte Braten mit Temperaturen von 180 °C über einen Zeitraum von 10 Minuten zu einem Abbau der Linolsäure um 5–10 %, Frittieren bei 175 °C über einen Zeitraum von 70 Stunden (!) zum Abbau von bis zu 35 % der ursprünglich im Pflanzenöl vorhandenen Linolsäure. Das zeigt, dass der Abbau der ungesättigten Fettsäuren nicht so drastisch ist, wie gemeinhin immer vermutet wird. Da α -Linolensäure anfälliger gegenüber Oxidation ist, sind die Verluste während der Zubereitung höher. So sind z. B. beim Frittieren mit Rapsöl nach 70 Stunden noch 60 % der ursprünglich vorhandenen α -Linolensäure nachweisbar.

Außerdem steigen die Gehalte an *trans*-Fettsäuren, die ernährungsphysiologisch als nicht günstig eingestuft werden, bei der küchenmäßigen Zu-

bereitung leicht an. Aber im Vergleich zu verschiedenen gehärteten Fetten, die über 20 % *trans*-Fettsäuren enthalten können, ist diese Zunahme nur gering. Die Ausgangsgehalte in frischen nativen bzw. raffinierten Ölen liegen bei 0,02 bzw. 1,5 % *trans*-Fettsäuren, während des Erhitzens steigen die Gehalte auf maximal 2 % an (Frittierdauer von über 54 Stunden).

Speziell für den Einsatz von Fetten und Ölen als Brat- bzw. Frittierfett oder -öl gilt: Speiseöle mit einem hohen Anteil an einfach ungesättigten Fettsäuren, aber nicht mehr als 20 % mehrfach ungesättigten Fettsäuren sind sehr hitzestabil und hervorragend zum Braten und Frittieren geeignet. Im Vergleich zum Braten bzw. Frittieren mit gehärteten Fetten ist das Aroma des Frittiergutes besser und es ist auf Grund des Fehlens von *trans*-Fettsäuren im frischen Öl gesünder. Dagegen eignen sich Pflanzenöle mit einem sehr hohen Gehalt an mehrfach ungesättigten Fettsäuren nicht zum Braten und Frittieren. Zu nennen sind hier vor allem Leinöl mit bis zu 70 % α -Linolensäure und (Färber-)Distelöl mit bis zu 80 % Linolsäure.

? Bestehen Unterschiede zwischen nativen Ölen und raffinierten Ölen und wie sind diese ernährungsphysiologisch zu bewerten?

Der wichtigste Unterschied zwischen nativen und raffinierten Speiseölen ist der sensorische Eindruck. Während raffinierte Öle nahezu farblos bis schwach gelb gefärbt und klar sind, weisen native Öle eine intensive Färbung auf. Meist ist diese gelb, z. B. bei kaltgepresstem Rapsöl, sie kann aber auch grün sein, wie beispielsweise bei Traubenkernöl oder Hanföl. Während der Raffination wird ein Teil der farbgebenden Bestandteile (Carotinoide oder auch Chlorophyll) entfernt, so dass raffinierte Öle wesentlich heller aussehen. Außerdem werden während der Desodorierung mit Wasserdampf bei Temperaturen von bis zu 250 °C und Vakuum unerwünschte, aber auch erwünschte Aromakomponenten nahezu vollständig abgetrennt, so dass raffinierte Öle normalerweise neutral im Geschmack und Geruch sind. Somit sind sie universell bei der Speis Zubereitung in der Küche einsetzbar, da von ihnen kein Eigenaroma auf die Lebensmittel übergeht. Native Öle zeichnen sich hingegen durch einen charakteristischen Geruch und Geschmack aus. Dieser kann wie für natives Rapsöl sautig und nussig sein,

wohingegen für Traubenkernöl eher ein weiniges und brotiges Aroma zu finden ist.

Der arteigene Geruch und Geschmack nativer Öle ist ein wichtiger Faktor bei deren Verwendung, da z. B. der Geschmack von nativem Rapsöl sich besonders für die Zubereitung von Salaten und vielen anderen Gerichten eignet, aber nicht zu allen Speisen optimal passt.

Trotz der unterschiedlichen Herstellungsverfahren unterscheiden sich native und raffinierte Öle hinsichtlich ihrer Fettsäurezusammensetzung kaum. Zwar werden bei der Raffination während der Desodorierung aus ungesättigten Fettsäuren *trans*-Fettsäuren gebildet, aber die Gehalte sind sehr gering. So werden in raffinierten Speiseölen zwischen 0,5 und 1,5 % *trans*-Fettsäuren gefunden. Aus wissenschaftlicher Sicht sind diese niedrigen Gehalte nicht relevant. Ansonsten ist die Fettsäurezusammensetzung von raffinierten und kaltgepressten Speiseölen identisch. Ernährungsphysiologische Vorteile der kaltgepressten Öle gegenüber den raffinierten Ölen bestehen nicht.

Auch Fettbegleitstoffe werden während der Raffination aus den Ölen entfernt. So sind die Gehalte an Tocopherolen, also Vitamin E, aber auch Pflanzensterinen in raffinierten Ölen um bis zu 20 % geringer als in nativen oder kaltgepressten Ölen. Bei einer ausgewogenen Ernährung sind diese Unterschiede aber nicht relevant.

? Wie hoch dürfen Ölsorten erhitzt werden, ohne dass *trans*-Fettsäuren entstehen?

Werden Fette und Öle auf über 150 °C erhitzt, kommt es wegen der Umlagerung ungesättigter Fettsäuren zur Bildung von *trans*-Fettsäuren, wobei Fette und Öle mit höheren Gehalten an mehrfach ungesättigten Fettsäuren eher zur Bildung von *trans*-Fettsäuren neigen. In nativen oder kaltgepressten Ölen sollten die Gehalte an *trans*-Fettsäuren unter 0,1 % liegen, dagegen können in raffinierten Ölen bedingt durch den Herstellungsprozess auch Gehalte über 1 % gefunden werden.

Während des Erhitzens steigen die Gehalte an *trans*-Fettsäuren wie zuvor erwähnt nur leicht an.

Generell sollte eine Überhitzung vermieden werden, da sich jedes Speiseöl bei zu hohen Temperaturen zersetzt: Es beginnt zu rauchen und es bilden sich gesundheitsschädliche Produkte, z. B. polymerisierte und oxidierte Fettsäuren und Triglyzeride.

Allerdings gibt es keine Hinweise darauf, dass diese Verbindungen in gesundheitlich relevanten Mengen entstehen, wenn die Zubereitung der Lebensmittel entsprechend einer guten Herstellungspraxis erfolgt. Daher müssen Speiseöle und -fette in der Küche immer sachgemäß verwendet werden. Zu hohe Temperaturen beim Braten bzw. Frittieren verkürzen die Haltbarkeit eines Speiseöles oder -fettes beträchtlich, ohne dass das Lebensmittel dadurch schneller gar wird. Braten bei 130–140 °C und Frittieren bei 160–170 °C sind als optimal anzusehen.

? Dürfen Raps- und Olivenöl mehrfach erhitzt werden, z. B. zum Frittieren?

Generell ist mehrfaches Erhitzen von Ölen während der haushaltsmäßigen Zubereitung von Lebensmitteln ungünstig. Im Vergleich zu einer kontinuierlichen Frittier Temperatur führt wiederholtes Erhitzen und Abkühlen eines Frittierfettes zu einem stärkeren Anstieg von unerwünschten Verbindungen infolge des Abbaus der Triglyzeride. Denn während der Abkühlphase, bei Temperaturen unter 150 °C, werden aus den oxidationsempfindlichen Fettsäuren verstärkt Hydroperoxide gebildet, die dann während des Erhitzens auf Temperaturen über 150 °C zu Folgeprodukten abgebaut werden, was wiederum eine Schädigung des Fettes nach sich zieht. Mit jedem Abkühl-Aufheiz-Zyklus wiederholt sich dieses Phänomen.

Untersuchungen mit nativen und raffinierten Rapsölen haben aber gezeigt, dass es durchaus möglich ist, mit diesen Ölen mehrfach zu frittieren. Lange bevor die Öle anhand chemischer Kenngrößen als ungenießbar gelten, sind sie sensorisch stark auffällig. Lebensmittel, die mit diesen Ölen hergestellt worden sind, werden vom Verbraucher abgelehnt.

? Und wie wirkt sich die Dauer des Erhitzens aus, z. B. beim Braten von Reibekuchen?

Beim langen Erhitzen der Öle in der Pfanne, wie beim Braten von Reibekuchen, spielen mehrere gegenläufige Effekte eine Rolle. In der Pfanne wird das Öl, anders als in der Fritteuse, nur in einer dünnen Schicht erhitzt, so dass das Verhältnis zwischen Ölmenge und Oberfläche deutlich ungünstiger ist. Der Luftsauerstoff hat dadurch einen besseren Zugang zum Öl und

die durch den Luftsauerstoff bewirkten Abbaureaktionen laufen schneller ab. Gleichzeitig wird aber beim Braten das Lebensmittel und auch das Öl in der Regel nur kurzzeitig erhitzt. Die Reibekuchen sind nach fünf Minuten fertig gegart und neuer Teig wird eingefüllt. Mit dem fertig gebratenen Reibekuchen verlässt ein großer Teil des verwendeten Öles die Pfanne. Nach einigen Bratvorgängen muss meist das Öl in der Pfanne ergänzt werden. Das verbessert die Qualität des Öles in der Pfanne erheblich,

säure, wie dies bei Leinöl, Sojaöl oder Rapsöl der Fall ist, während des Frittierens zu einem fischigen Aroma führen kann. Dies erklärt allerdings nicht, warum das fischige Aroma bei einigen Ölen dieser Sorten feststellbar ist, bei anderen nicht. Ein weiterer Grund für die Entwicklung eines fischigen Aromas könnten schwefelhaltige Verbindungen sein, die bei der Gewinnung in das Öl übergehen und dann während des Frittierens zu fischigen Aromakomponenten umgesetzt werden.

„nativ“ werden in der Praxis die Begriffe „kaltgepresst“ oder „aus erster Pressung“ verwendet, obwohl sie entsprechend den Leitsätzen für Speisefette und -öle des Deutschen Lebensmittelbuches eine bessere Qualität beschreiben sollen.

Da native oder kaltgepresste Öle im Handel deutlich teurer sind als raffinierte und zudem wegen ihrer geringen Verarbeitung ein positives Image besitzen, werden sie entsprechend gekennzeichnet, während bei raffinierten Ölen in aller Regel auf die Angabe des Raffinationsprozesses verzichtet wird. Somit handelt es sich bei Ölen, auf deren Verpackung der Herstellungsprozess nicht genannt wird, um raffinierte Öle.

? Enthält raffiniertes Rapsöl überhaupt noch α -Linolensäure in nativer Form?

Durch den Raffinationsprozess wird nur ein sehr geringer Anteil der ungesättigten Fettsäuren während der Desodorierung in *trans*-Fettsäuren umgewandelt, so dass die ursprünglich vorhandene Menge an α -Linolensäure auch nach der Raffination noch im Öl enthalten ist.

? Was ist Canola-Rapsöl?

Canola ist die geschützte Bezeichnung für eine vom Canadian General Standards Board (CGSB) definierte Qualität für Rapsöl. Dabei handelt es sich um Rapsöl, das aus dem in Kanada wegen der Witterungsbedingungen angebauten Sommerraps gewonnen wird. Dagegen werden in Deutschland überwiegend Winterraps-Formen angebaut. In dem Standard wird aber nicht nur die Qualität des Rapsöls definiert, sondern auch die der Rohware beschrieben. Hinsichtlich der Fettsäurezusammensetzung sind Canola-Öle und Rapsöl gleich zu bewerten.

? Welche Unterschiede bestehen zwischen Rapsöl und Rapskernöl?

Seit einigen Jahren wird auch kaltgepresstes Rapsspeiseöl aus geschälter Rapssaat vermarktet. Dafür wird die Saat vor der Pressung einem patentierten Schälprozess unterzogen, um die dunkle Schale, die bis zu 16 % des Gesamtgewichtes des Rapskorns ausmachen kann und neben Bitterstoffen wie Sinapin andere phenolische Verbindungen enthält, abzutrennen. Dadurch soll vermieden werden, dass unerwünschte Inhaltsstoffe aus den Schalen während der Pressung in das Öl übergehen und zu einer Ver-



Foto: UFOP

und es bleibt beim Braten über einen längeren Zeitraum in einer akzeptablen Qualität.

Die Alternative zu diesem Verfahren wäre das Braten mit gehärteten Fetten. Solche Fette werden zwar nicht derart schnell oxidativ geschädigt, aber mit so zubereiteten Reibekuchen werden bedeutend mehr gesättigte bzw. *trans*-Fettsäuren aufgenommen, was ernährungsphysiologisch unerwünscht ist. Da in Deutschland generell zu viel gesättigte Fettsäuren aufgenommen werden, könnte das Braten mit Speiseölen einen Beitrag leisten, diese Situation zu verbessern.

? Warum riecht manches Rapsöl, wenn man es länger erhitzt, fischig?

Der Grund für die Entwicklung eines solchen Aromas ist bisher nicht geklärt. In der Literatur gibt es Hinweise darauf, dass die Verwendung von Ölen mit höheren Gehalten an α -Linolen-

? Wie unterscheiden sich „feines“ und „kaltgepresstes“ Rapsöl?

Die Bezeichnung „fein“ ist eine positive Umschreibung für ein raffiniertes Speiseöl. Diese wurde von der CMA gewählt, da die Bezeichnung „raffiniertes Öl“ – sie stammt aus der Petrochemie – für den Speiseölsektor negativ besetzt ist.

Raffinierte Öle werden durch Pressen der Ölsaate mit einer Schneckenpresse und anschließendem Extrahieren mit Lösungsmittel, in aller Regel Hexan, gewonnen. Um diese Öle von den Inhaltsstoffen zu befreien, die während des intensiven Extraktionsprozesses in das Öl gelangt sind, und sie genusstauglich zu machen, ist der Raffinationsprozess nötig.

Im Gegensatz dazu werden native Speiseöle nur durch Auspressen mit einer Schneckenpresse und anschließender Entfernung von Trubstoffen mittels Sedimentation oder Filtration gewonnen. Synonym mit dem Begriff

schlechterung der Qualität führen. Außerdem kann so eine Presstemperatur unter 40 °C eingehalten werden, wodurch die Aktivität saateigener Enzyme beschränkt wird, was wiederum zu einer Reduzierung unerwünschter Inhaltsstoffe führt. Hinsichtlich der Fettsäurezusammensetzung, der Konsistenz und der Haltbarkeit besteht zwischen qualitativ hochwertigen kaltgepressten Rapsölen aus ungeschälter und aus geschälter Saat

Ernährungsbericht 2000 stuft Rapsöl auf Grund seiner Zusammensetzung der Fettsäuren allgemein als besonders günstig ein, sogar noch günstiger als Olivenöl. Daher wird empfohlen, Rapsöl in der Speisenzubereitung, wo dies möglich ist, bevorzugt einzusetzen.

Raffiniertes Rapsöl mit seinem neutralen Geruch und Geschmack und der häufig deutlich höheren Stabilität im Vergleich zu nativen oder kaltge-

In vielen Haushalten wird noch bevorzugt Sonnenblumenöl eingesetzt. Dieses Öl profitiert von der positiven Grundeinstellung der Verbraucher zur Sonnenblume. Es zeichnet sich durch einen großen Anteil Linolsäure aus, enthält aber fast keine α -Linolensäure. Das Gleiche gilt für Distelöl. Walnussöl und Leinöl sollten nur ganz frisch verwendet werden, denn sie werden sehr schnell ranzig. Beim Leinöl kommt noch eine Bitternote hinzu, die sich nach dem Pressen im Laufe einer Woche bildet. Das Bitterwerden hat allerdings nichts mit der Oxidation von Fettsäuren zu tun.

Generell soll man bei der Auswahl der Öle der eigenen Nase trauen. Wenn ein Öl schlecht riecht, ist es nicht mehr zu verwenden. Häufig wird Öl zu lange aufbewahrt. Wenn man an der Flasche schnuppert, sollte man auf einen ranzigen Geruch achten. Sobald dieser wahrnehmbar ist, sollte man das Öl durch frisches ersetzen.

Eine dunkle und kühle Lagerung wirkt sich günstig auf die Haltbarkeit aus, auch wenn die Flasche bereits angebrochen ist. Sollte es bei der Kühlung von Trubstoffen kommen, handelt es sich um Wachse und niedrig siedende Triglyzeride, die bei niedrigen Temperaturen ausfrieren. Wird das Öl wieder auf Raumtemperatur gebracht, so schmelzen diese Fraktionen und das Öl wird klar.

Bei der Zubereitung von Speisen soll die Temperatur nur so hoch wie nötig gewählt werden. Höhere Temperaturen bewirken in aller Regel kein schnelleres Garen der Lebensmittel, sie führen lediglich dazu, dass wertvolle Inhaltsstoffe verloren gehen.

Welche Fette eignen sich für die kalte Küche und zum Backen, Braten und Frittieren?

	Salate	Backen	Braten	Kurzbraten	Frittieren
Pflanzenfett	-	+++	+++	+++	+++
Olivenöl, kaltgepresst	+++	-	+	+	+
Rapsöl, kaltgepresst	+++	-	+	+	+
Rapsöl, raffiniert	+++	+++	+++	+++	++
Pflanzencremes	-	+++	++	++	-
Butter	-	+++	+	++	-
Erdnussöl	+	+	+++	+++	+++
Leinöl	+++	-	-	-	-
Distelöl	+++	-	-	-	-
Schmalz	-	+++	+++	+++	+++

+++ : sehr gut geeignet, ++ : gut geeignet, + : bedingt geeignet, - : nicht geeignet

kein Unterschied. Der Geruch und Geschmack kaltgepresster Rapsöle aus geschälter Saat ist etwas milder.

? Gibt es ein ernährungsphysiologisch sinnvolles Fett für alle Zubereitungen in der Küche?

Nach dem derzeitigen Wissensstand kann Rapsöl wegen seiner Fettsäurezusammensetzung generell empfohlen werden. Zu nennen ist hier der hohe Gehalt an einfach ungesättigter Ölsäure, vergleichbar mit dem von Olivenöl, vor allem aber das günstige Verhältnis von ω -6- (Linolsäure) zu ω -3-Fettsäuren (α -Linolensäure) von 2,4 : 1. Dagegen beträgt dieses Verhältnis in Olivenöl 9,8 : 1. Ersetzt man Öle mit hohem Linolsäuregehalt durch Rapsöl, werden vermehrt ω -3-Fettsäuren aufgenommen und das Verhältnis von ω -6- zu ω -3-Fettsäuren nähert sich dem von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung empfohlenen Verhältnis von 5 : 1 an. Auch der

pressten Rapsölen ist universeller einsetzbar.

Allerdings muss der relativ hohe Gehalt an oxidationsempfindlicher α -Linolensäure bei der Verwendung in der heißen Küche beachtet werden.

Dies gilt selbstverständlich auch für die Gemeinschaftsverpflegung, denn hier gelten dieselben Grundsätze für die Zubereitung von Speisen wie im Haushalt.

? Können Sie noch kurz zusammenfassen, welche Punkte der Verbraucher bei der Auswahl und Verwendung von Pflanzenölen unbedingt beachten sollte?

Entsprechend den Ausführungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung kann die Verwendung von Rapsöl empfohlen werden. Derzeit bestehen die meisten in Deutschland unter dem Sammelnamen „Pflanzenöl“ vertriebenen Produkte aus Rapsöl oder enthalten Rapsöl in großen Anteilen.

Anschrift des Interviewten:

Dr. Bertrand Matthäus

Dr. Ludger Brühl

Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel
Piusallee 68/76

48147 Münster

E-Mail: matthaus@uni-muenster.de