

22. DGE-BW-Forum Pflanzliche Öle und Fette

Mehrfach ungesättigte Fettsäuren sind empfindlich: Die Biochemie pflanzlicher Öle und Fette (Prof. Dr. Lutz Graeve, Prof. Dr. Walter Vetter, Institute Ernährungswissenschaften und Lebensmittelchemie, Universität Hohenheim, DGE-BW)

Der menschliche Körper besteht zu 1/8-1/4 aus Fett. Dieses dient dem Körper vor allem als Energiespeicher und kann das Überleben ohne Nahrung für mehrere Tage sichern. Wenn eine Person 12kg Fettspeicher hat, so entspricht dies in etwa 100.000kcal, was wiederum 30-40 Tagen ohne Nahrungszufuhr entspricht. Neben der Funktion als Energiespeicher haben die Lipide auch noch weitere Funktionen im Körper: so dienen die Phospho- und Sphingolipide vor allem als Membranbausteine, sie sichern die Isolierung des Körpers und des Gehirns ab, haben Funktionen als Coenzyme und als Elektronenüberträger sowie hormonelle Funktionen oder Funktionen als intrazelluläre Botenstoffe.

Je nach Aktivitätslevel und Alter ist der Bedarf an zugeführten Fetten unterschiedlich, sollte aber etwa 30% des täglichen Energiebedarfs betragen.

In der Natur kommen die Fettsäuren in gebundener Form an Glycerin oder an Sphingosin vor. Die sogenannten Triacylglyceride (TAG) sind der Hauptbestandteil pflanzlicher Fette und Öle und es sind Ester des dreiwertigen Alkohols Glycerin, der mit 3 Fettsäuren verestert ist. Als Fettsäuren können sowohl gesättigte als auch ungesättigte Fettsäuren verwendet werden. Je nach Zusammensetzung der Fettsäuren ist das Öl am Ende flüssig oder fest. Je höher der Anteil an ungesättigten Fettsäuren, desto flüssiger ist das Öl. Grundsätzlich lässt sich sagen, dass die meisten pflanzlichen Öle bei Raumtemperatur flüssig und tierische Fette fest sind.

Neben der Differenzierung nach gesättigt und ungesättigt, werden die ungesättigten Fettsäuren in einfach ungesättigte Fettsäuren (MUFAs) und mehrfach ungesättigte Fettsäuren (PUFAs) unterteilt. Zu den PUFAs gehören die Omega-6 und Omega-3 Fettsäuren, welche für den menschlichen Körper essenziell sind, da wir diese nicht selbst synthetisieren können. Menschen und Tiere können die aufgenommenen Fettsäuren zwar modifizieren, jedoch können erst am 9. C-Atom bis hin zum Ende in Richtung COOH-Bindung Doppelbindungen eingebaut werden. Im Gegensatz dazu können Pflanzen auch an der Omega-3 und Omega-6 Position eine Doppelbindung in die Fettsäure einbauen. Wenn über die Nahrung Linolsäure und Linolensäure aufgenommen werden, so können diese durch Desaturation (Anhängen von 2C-Atomen) und Elongation (Einführen von einer Doppelbindung) modifiziert werden. Wer möglichst viele ungesättigte Fettsäuren zu sich nehmen möchte, der sollte unbedingt fettigen Seefisch essen, da dieser einen hohen Anteil an Fettsäuren enthält.

Wieso sind die mehrfach ungesättigten Fettsäuren für unseren Körper wichtig?

Mehrfach ungesättigte Fettsäuren sind besonders wichtig, da sie Vorläufermoleküle für Signalmoleküle sind. In mehreren Schritten entstehen aus ihnen Eicosanoide wie

Prostaglandine, welche Entzündungsmediatoren sind. Prostaglandine rufen folgende Entzündungsreaktionen in unserem Körper hervor: Calor (Erwärmung), Dolor (Schmerz), Rubor (Rötung), Tumor (Schwellung) & Function laesae (Eingeschränkte Funktion).

Grundlegend lässt sich sagen, dass Omega-6 Fettsäuren als Entzündungsfördernd klassifiziert werden und Omega-3 Fettsäuren als Entzündungsmindernd gelten. Omega-6 Fettsäuren wie die Arachidonsäure setzen Entzündungsprozesse in Gang und rufen die Symptome hervor, während die Eicosapentaensäure die Entzündung hemmt. Durch mehrere Umformungen entstehen Derivate wie Protectine, Resolvine und Maresine, welche antiinflammatorisch wirken. Nichtsdestotrotz benötigt unser Körper beide Arten an Fettsäuren, idealerweise in einem Verhältnis von 6:1 (Omega-6: Omega-3). Die positiven Effekte eines reduzierten Omega-6: Omega-3 Verhältnisses zeigen sich vor allem in einer reduzierten Anzahl an Todesfällen durch Herzerkrankungen. In Europa konsumieren wir die Fettsäuren in einem Verhältnis von 20:1, was in einem hohen Anteil (40%) an Todesfällen durch Herzerkrankungen resultiert. Vergleichen wir das Ganze mit Kreta, die ein Verhältnis von 4:1 haben, so reduziert sich die Anzahl der Todesfälle auf lediglich 4%. Jedoch hat sich der Konsum an Fett über die letzten 100 Jahre hinweg verändert. Es wird immer mehr Gesamtfett konsumiert, die gesättigten Fettsäuren, Omega-6 Fettsäuren und vor allem die Transfettsäuren nehmen immer weiter zu, während der Konsum an Omega-3 Fettsäuren sinkt. Somit lässt sich sagen, dass eine Balance zwischen Omega-6 und Omega-3 Fettsäuren für die Gesundheit unumgänglich ist und in Zukunft mehr Fokus auf den Konsum von guten Fetten wie den Omega-3 Fettsäuren gelegt werden sollte. Wer ein Öl mit einem Idealen Verhältnis von Omega-6: Omega-3 verwenden möchte, kann auf Rapsöl zurückgreifen. Leinöl enthält zwar einen sehr hohen Anteil an Omega-3 Fettsäuren, jedoch ist es somit auch sehr anfällig für den Verderb und sollte in kürzester Zeit aufgebraucht werden.

Im Alltag kann die Oxidation von Fettsäuren gesundheitsschädlich sein – in der Archäologie ist man für die Abbauprodukte dankbar

Wenn Archäologen Behälter und Gefäße finden, so können sie durch eine Probenentnahme und Analyse herausfinden, welche Abbauprodukte enthalten sind und somit Rückschlüsse daraus ziehen, was die Menschen früher in den Gefäßen gelagert haben. In den Proben finden sich immer gesättigte Fettsäuren, manchmal auch einfach ungesättigte Fettsäuren, aber niemals PUFAs, da diese zu instabil sind.

Radikalbildung bei Fettsäuren

Je nach Fettsäure wird eine unterschiedlich hohe Energie benötigt, um Radikale an verschiedenen Positionen der Fettsäure zu bilden. Mehrfach ungesättigte Fettsäuren benötigen den geringsten Energieaufwand für die Oxidation. Diese findet immer in der Diallyl-Stellung statt, also zwischen zwei Doppelbindungen. Es gilt: je kleiner der Energieaufwand, desto leichter erfolgt die Radikalbildung. Aus diesem Grund sind gesättigte Fettsäuren sehr stabil.

Wenn ein Öl nun erhitzt wird, so wird mit dem Erhitzen Energie zugeführt und je höher die Temperatur ist, desto leichter kommt es zur Radikalbildung. Aus diesem Grund sollten zum Braten und Frittieren keine Öle verwendet werden, die viele PUFAs enthalten. Bei einer Temperaturerhöhung um 10°C verdoppelt sich die Reaktionsgeschwindigkeit. Gehen wir von einer Raumtemperatur von 20°C aus: Wenn wir das Öl auf 250°C erwärmen, was bei den meisten Herden nicht selten vorkommt, so erhöhen wir die Reaktionsgeschwindigkeit auf das 8.000.000-fache.

Wieso riecht das Meer nach Meer und der Fisch nur am Meer frisch?

Wenn wir an das Meer denken, so assoziieren wir alle einen ganz typischen Geruch damit. Dieser Meeresgeruch entsteht durch Braunalgen, welche eine ganz bestimmte Verbindung beim Abbau der Eicosapentaensäure, also einer Omega-3-Fettsäure, freisetzen.

Des Weiteren kennen wir alle den Geruch von frischem Fisch. In den ersten zwei Tagen riecht der Fisch sehr frisch und hat ein süßes, feines Aroma. Dieses Aroma entsteht durch die Bromphenole, die der Fisch über die Nahrung aufgenommen hat. Nach bereits zwei Tagen sind diese Verbindungen abgebaut und der Fisch riecht und schmeckt nicht mehr frisch. Am Ende der zweiten Phase, also nach sechs Tagen setzen die ersten Anzeichen von Zersetzung ein und der Fisch bekommt einen leichten Fischgeruch und die Textur verändert sich. Bei einer Lagerung von mehr als 12 Tagen ist der Fisch verdorben und das Produkt sollte nicht mehr verzehrt werden.

Wie bekommt der Lachs seine Farbe?

Wir alle kennen es – der Lachs muss eine ganz bestimmte Farbe haben, damit wir ihn kaufen. Ist er zu rosa oder zu grau, so spricht uns das Produkt nicht mehr an. Freilebende Lachse erhalten über die natürliche Nahrung Carotinoide, die das Fischfleisch rötlich färben. Da es inzwischen nur noch 500.000 Wildlache und 500.000.000 Zuchtlachse in Norwegen gibt, reichen die natürlichen Futterquellen nicht mehr aus und das Fleisch der Zuchtlachse ist eher gräulich. Da der Verbraucher diesen Lachs nicht kaufen würde, werden dem Futter synthetische Farbstoffe (Carophyll red) beigemischt. Hierbei müssen wir auch beachten, dass es inzwischen zwei Klassen an Lachs gibt: Wildlachs, mit einem weiterhin hohen Anteil an Omega-3 Fettsäuren und Zuchtlachs, der kaum noch Omega-3 Fettsäuren enthält, dafür aber vor allem Ölsäure.

Wieso kommen Omega-3 Fettsäuren in Seafood vor?

Zu den Omega-3 Fettsäuren in Seafood gehören die Docosahexaensäure (DHA) und die Eicosapentaensäure (EPA). Das Meerwasser ist sehr kalt – damit die Tiere darin überleben können und alle Körperfunktionen weiterhin ausgeführt werden können, müssen die Körperlipide flüssig bleiben. Aus diesem Grund enthalten Meerestiere viele Omega-3 Fettsäuren – als Fettsäuren mit vielen Doppelbindungen, da diese die Fluidität erhöhen. Aber: es ist Vorsicht bezüglich des schnelleren Verderbs und der leichten Radikalbildung geboten.

Was sind Radikale eigentlich und in welchen Fällen kann es zu Problemen führen?

Normalerweise kommen Elektronen immer in einer geraden Anzahl vor, allerdings gibt es eine Ausnahme. Würde der Sauerstoff um uns herum als Singulett-Sauerstoff vorkommen, also mit 12 Elektronen, so wäre das Leben nicht möglich. Aus diesem Grund gibt es hier eine Anomalie: Sauerstoff liegt in der Regel als Triplett-Sauerstoff vor und ist somit ein Biradikal. Dieses Biradikal reagiert leicht mit anderen Radikalen in Lebensmitteln. Da normalerweise keine Radikale in anderen Lebensmitteln vorkommen, ist dies kein Problem. Jedoch können beim Abbau von ungesättigten Fettsäuren Radikale entstehen, welche in der Autoxidation mit dem Triplett-Sauerstoff reagieren können. Um der Radikalbildung entgegenzuwirken können Antioxidantien (z.B. Carotinoide, Tocopherole & Furanfettsäuren) eine gewisse Zeit lang einen Schutz bieten und als Radikalfänger dienen. Nach dieser Induktionsperiode steigt die Sauerstoffaufnahme exponentiell an und es kommt zur Radikalkettenreaktion. Diese Reaktion kommt erst zum Erliegen, wenn nicht mehr genügend Sauerstoff vorhanden ist.

Wie kann die Geschwindigkeit der Autoxidation beeinflusst werden?

Die Geschwindigkeit ist abhängig von der Fettsäurezusammensetzung, also dem Gehalt an oxidierbaren Fettsäuren, dem Gehalt und der Wirksamkeit von Pro- und Antioxidantien, dem Sauerstoff-Partialdruck, die Größe der Oberfläche, die mit dem Sauerstoff in Berührung kommt, den Lagerungsbedingungen und der Position der ungesättigten Fettsäure im Triacylglycerid.

Was ist die Fotooxidation?

Bei der Fotooxidation kommt es durch Licht und Sensibilisatoren zu einem beschleunigten Fettverderb. Durch Lichtaktivierung kann Singulett-Sauerstoff gebildet werden (Sauerstoff mit nur gepaarten Elektronen), der eine kurze Lebensdauer von $<1\text{ms}$ hat. Diese reicht jedoch schon aus, um mit anderen Molekülen zu reagieren. Da Chlorophyll als Fotosensibilisator wirkt und die Bildung von Singulett-Sauerstoff aus Triplett-Sauerstoff begünstigt, ist es nicht förderlich für Öle.

Wie kann man ein Öl vor der Fotooxidation schützen?

In der Natur enthalten die Pflanzen neben Chlorophyll auch noch sogenannte Quencher wie β -Carotin, welches den Singulett-Sauerstoff wieder in Triplett-Sauerstoff überführt. In pflanzlichen Ölen wird entweder das Chlorophyll entfernt, oder es werden Carotinoide eingesetzt, die als Antioxidantien wirken.

In der Regel werden die meisten pflanzlichen Öle jedoch raffiniert (gebleicht), um alle unerwünschten Stoffe zu entfernen. Nach dem Bleichen ist der Anteil an freien Fettsäuren drastisch gesunken und kein Chlorophyll mehr vorhanden. Antioxidantien überstehen zu 50-66% die Raffination. Auch hier gibt es wieder eine Ausnahme: Olivenöl wird in der Regel nicht raffiniert und ist ausschließlich als kaltgepresstes natives Olivenöl extra im Handel erhältlich. Dieses Öl enthält zwar einen hohen Anteil an Chlorophyll und ist somit

besonders lichtempfindlich, jedoch ist es durch den hohen Gehalt an Ölsäure nicht ganz so gefährdet wie andere Öle. Trotzdem gilt: das Öl sollte am besten in einem braunen Glas oder einer Blechdose aufbewahrt werden, damit so wenig Licht wie möglich das Öl erreicht und nach dem Öffnen zügig aufgebraucht werden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass PUFAs zu den oxidationsempfindlichsten Substanzen in Lebensmitteln zählen. Bei der Autoxidation kann es bei der Bildung von Radikalen durch den Triplett-Sauerstoff zur Radikalkettenreaktion und somit zum Verderb kommen. Antioxidantien können das Öl schützen und PUFA-reiche Öle sollten niemals stark erhitzt werden. Bei der Fotooxidation können Substanzen wie Chlorophyll den Verderb beschleunigen und Quencher wie Carotinoide können das Öl zumindest teilweise schützen. Der beste Schutz ist jedoch die Entfernung des Chlorophylls – also die Raffination

Herstellung von Fetten und Ölen: Traditionelle und Innovative Verfahren (Dr. Bertrand Matthäus, Max Rubner-Institut, Detmold)

Von der Antike bis heute haben sich die Verfahren der Ölgewinnung immer weiterentwickelt und perfektioniert. Von der Schraubenpresse über die Handkeilpresse bis hin zu unseren modernen Technologien. Natürlich haben sich nicht nur die Maschinen, sondern auch die Verfahren der Ölgewinnung verändert. Heutzutage werden Speisefett und Öle in zwei große Kategorien unterteilt, und zwar in die kaltgepressten und raffinierten Speiseöle. Die kaltgepressten Öle werden in vier Unterkategorien unterteilt: dampfgewaschen, nativ, aus geschälter Saat und aus gerösteter Saat. Alle verwendeten Verfahren müssen hinterher auf dem Produkt deutlich für den Verbraucher gekennzeichnet werden, damit es nicht zu Täuschungen kommt.

Wie werden kaltgepresste und native Pflanzenöle hergestellt?

Die nativen Öle unterliegen einer besonderen Kontrolle und dürfen lediglich durch Pressen ohne Wärmezufuhr oder andere schonende Mechanismen und Verfahren gewonnen werden. Es ist weder die Raffination noch die Dämpfung zugelassen. Zudem enthalten sie keine weiteren Zutaten.

Im ersten Schritt wird die Ölsaart gereinigt und getrocknet. Anschließend wird sie gewälzt oder geschält und schließlich gepresst. Nach dem Pressen entsteht zum einen das Trüböl, welches weiterverarbeitet wird und zum anderen der Presskuchen. Das Trüböl wird nun filtriert oder sedimentiert, um alle Pflanzenbestandteile zu entfernen. Übrig bleibt das Reinöl. Da die Qualität im Nachhinein nicht mehr beeinflusst werden kann und die Inhaltsstoffe enthalten bleiben, ist es wichtig, dass die Qualität der Saat schon vor der Verarbeitung hoch ist. Die Herstellung nativer Speiseöle ist immer von der Qualität der verarbeiteten Rohware abhängig. Ohne einwandfreie Rohware ist es unmöglich ein hochwertiges kaltgepresstes, natives Öl herzustellen.

Rapsöl – das meistverzehrte Öl in Deutschland

In Deutschland wird vor allem Rapsöl konsumiert. Jedoch gibt es hier einige Punkte, die beachtet werden müssen, um eine einwandfreie Produktion zu garantieren. Das Rapskorn ist aufgrund seiner Zusammensetzung sehr anfällig für Oxidationsvorgänge und empfindlich gegenüber Wasser. Außerdem werden Geruchs- und Aromastoffe sehr gut akkumuliert. Um die Qualität zu sichern, sollten die Rapskörner vor der Lagerung gereinigt werden und bei $<10^{\circ}\text{C}$ kühl und trocken gelagert werden. Während dem Lagerprozess wird die Temperatur, die Feuchtigkeit und die Dauer der Lagerung ständig kontrolliert.

Arganöl

Arganbäume wachsen vor allem an der Küste in Marokko. Die Arganöherstellung ist reine Frauensache und somit eine Chance unabhängig zu sein. Wenn die Früchte vom Baum fallen, werden sie eingesammelt und weiterverarbeitet. Was früher noch in reiner Handarbeit erledigt wurde, wird auch hier inzwischen maschinell gemacht. Interessant ist, dass der Geschmack des Öls je nach Herstellungsart, vor allem nach der Röstung stark variiert. Teilweise werden die Arganfrüchte Ziegen zum Fressen gegeben, anschließend wird der Kot der Ziegen eingesammelt und das Öl aus den verdauten Früchten gewonnen. In diesem Fall schmeckt das Öl dann nach Ziege bzw. nach Roquefortkäse.

Verarbeitung von Ölsaaten in Ölmühlen

Ähnlich wie bei der Herstellung der nativen Öle werden die Saaten zu Beginn gereinigt und geschält. Anschließend werden sie zerkleinert und in Wärmepfannen konditioniert. Daraufhin wandern sie durch die Presse und es entsteht Pressöl und ein Presskuchen. Das Pressöl, welches in diesem Zustand noch nicht genießbar ist, wird direkt weiterverarbeitet, während der Presskuchen in den Extrakteur wandert, um mittels Hexans noch mehr Öl zu gewinnen. Das Rohöl kann sowohl chemisch als auch physikalisch raffiniert werden. Bei der physikalischen Raffination wird das Öl als erstes entschleimt, anschließend gebleicht und im letzten Schritt desodoriert. In der chemischen Raffination wird das Rohöl wieder entschleimt, anschließend entsäuert, gebleicht und desodoriert. Der Sinn hierbei ist, dass bei der Entschleimung Trübstoffe, Proteine und Schleimstoffe entfernt werden, bei der Entsäuerung werden freie Fettsäuren entfernt, bei der Bleichung Farbstoffe, Schwermetalle und Antioxidationsprodukte und bei der Desodorierung werden die Geschmacks- und Geruchsstoffe sowie flüchtige Verbindungen entfernt. Somit ist das Speiseöl am Ende lagerstabil, geruchsneutral und vielfältig einsetzbar.

Extraktionsmittel in der Ölgewinnung

Bisher wird für die Extraktion des Presskuchens Hexan verwendet. Eine mögliche Alternative hierzu stellt Methyloxan dar. Dieser Ether hat ähnliche Eigenschaften wie Hexan, jedoch wird es schnell metabolisiert, hat ein geringes Akkumulationspotential und es gibt keinen Anlass für Bedenken aufgrund der Genotoxizität. Eine weitere Alternative zu Hexan stellt Ethanol im Ethana Verfahren dar. In diesem Verfahren entstehen sehr wenig freie

Fettsäuren, der Phosphorgehalt ist niedriger und entspricht dem von entschleimtem Rapsöl und die Farbe ist heller. Zusammengefasst entspricht die Qualität des Öls nach Extraktion fast einem Vorraffinat. Aus der Rapssaat entstehen im EthNa Verfahren neben dem Raps-Öl auch Raps-Schalen, welche einen hohen Ballaststoff- und Proteingehalt haben und als Viehfutter oder als Lebensmittelprotein vielseitig technisch verwendet werden, Rapskernkonzentrat mit einem niedrigen Restöl-Gehalt und die Ethanol-Phase. Im Vergleich zu Hexan kann Ethanol fermentativ aus nachwachsenden Rohstoffen produziert werden. Es ist bereits für die Lebensmittelextraktion zugelassen und ernährungsphysiologisch unbedenklich.

Wie unterscheidet sich ein kaltgepresstes von einem raffinierten Speiseöl?

Kaltgepresste Speiseöle sind meistens teurer als raffinierte. Sie zeichnen sich durch ein arteigenes Aroma, einen saatischen und nussigen Geschmack aus. Zudem tragen sie eine intensive Färbung, sind wenig verarbeitet und haben einen natürlichen Vitamingehalt. Jedoch verbleiben viele Rückstände im Produkt, die die Qualität mindern können. Ein raffiniertes Speiseöl ist geruchs-, geschmacksneutral und farblos und somit vielfältig einsetzbar. Durch den umfassenden Verarbeitungsprozess gehen die Vitamine verloren, jedoch werden auch Rückstände entfernt und die Haltbarkeit somit gesteigert.

Sind native Öle gesünder als raffinierte Öle?

Oftmals geht der Verbraucher davon aus, dass die nativen Öle aufgrund ihrer Zusammensetzung besser für die Gesundheit sind. Aus ernährungsphysiologischer Sicht können beide Öle gleichwertig eingesetzt werden.

Der Nachweis der Authentizität von Speiseölen (Dr. Bertrand Matthäus, Max Rubner-Institut, Detmold)

Der zweite Vortrag von Dr. Bertrand Matthäus handelte von dem Nachweis der Authentizität von Speiseölen. Verfälschungen von Speiseölen können in vielen Formen vorkommen, so zum Beispiel durch Mischen von billigen mit teuren Ölen, durch Mischen von raffinierten mit kaltgepressten Ölen oder durch Anbieten von Hitze-behandelten Ölen als native Öle. Um den Verbraucher*innen zu versichern, dass sie auch wirklich das kaufen, was sie haben wollen, ist die Überprüfung der Authentizität, Identität und Herkunft von Speiseölen unabdingbar.

Für den Nachweis der Authentizität können die jeweiligen Haupt- und NebenkompONENTEN der Speiseöle herangezogen werden. Unter den Hauptkomponenten fallen die Fettsäuren und Triglyceride, während unter die NebenkompONENTEN zum Beispiel Phytosterine, Tocopherole oder trans-Fettsäuren fallen. Die NebenkompONENTEN können sowohl endogener als auch exogener Herkunft sein. Aufgrund der natürlichen Schwankungen bei den NebenkompONENTEN ist deren Nutzung als Marker für die Authentizität jedoch erschwert. Bei der Bewertung von Speiseölen kann in Identitätskriterien, Kontaminanten

und auch Qualitätsparameter differenziert werden. Identitätskriterien sind beispielsweise die Fettsäure- oder Tocopherolzusammensetzung, während unter den Qualitätsparametern zum Beispiel die Peroxidzahl, der Gehalt freier Fettsäuren oder die sensorische Bewertung fällt. Kontaminanten bei den Speiseölen sind zum Beispiel Phthalate oder Pestizide.

Für die Zusammensetzung von Speiseölen gibt es verschiedene Standards, in denen die Fettsäure-, Tocopherol-, oder Phytosterinzusammensetzung definiert sind. Gesetzliche Regelungen gibt es hierfür, mit Ausnahme des Olivenöls, aber nicht. Die Fettsäure- oder Triglyceridzusammensetzung kann als Nachweis für Verfälschungen herangezogen werden, so ist zum Beispiel ein hoher Anteil an C16:0 ein Hinweis für Palmöl oder Fraktionen von Palmöl. Allerdings ist dies nur in sehr begrenzten Umfang möglich aufgrund der ähnlichen Zusammensetzung in vielen Ölen. Eine Verknüpfung mit analytischen oder statistischen Methoden kann hierbei aushelfen.

Eine weitere Möglichkeit, unterschiedliche Ölarten oder Mischungen zu differenzieren, sind die enthaltenen NebenkompONENTEN wie Tocopherole, Phytosterine, phenolische Verbindungen oder Kohlenwasserstoffe. Pflanzenöle haben charakteristische Profile von Phytosterinen, Tocopherolen oder phenolischen Verbindungen, wodurch das Vorkommen oder die Abwesenheit für den Nachweis der Authentizität genutzt werden kann. So enthält zum Beispiel Olivenöl große Mengen der phenolischen Verbindung Thyrosol, während diese Verbindung in Arganöl kaum vorhanden ist. Chlorophyll a, welches in Rapsöl enthalten ist, wird durch hohe Temperaturen, lange Lagerung und Lichteinfluss in Pheophytin a abgebaut. Hohe Gehalte dieser Verbindung in Rapsöl kann somit einen Hinweis auf eben genannte Parameter geben, eine definitive Aussage ist jedoch nicht möglich.

Die Problematik, welche durch dieses Beispiel verdeutlicht wird, ist die limitierte Aussagekraft der meisten analytischen Methoden. Zudem können diese leicht durch „ausgeklügelte“ Betrügereien ausgehebelt werden, sind nur gegen einzelne Verbindungen gerichtet und oftmals sind die Methoden zu teuer, um sie für eine große Zahl an Proben einzusetzen. Um diesen Problemen entgegenzuwirken, können ungerichtete Methoden angewendet werden. Diese erlauben gleichzeitig die Entdeckung und Analyse von unerwarteten und unbekanntem Zusammenhängen und Verbindungen, die mit herkömmlichen Methoden nicht erkannt werden können. Durch die Verbindung von ungerichteten Verfahren mit statistischen Verfahren können mehrere Parameter verknüpft werden und somit signifikante Marker zur Beurteilung der Authentizität identifiziert werden. Dies kann wichtige Hinweise auf eine Verfälschung geben. Hiermit kann beispielsweise die Herkunft von Olivenölen mit sehr großer Wahrscheinlichkeit bestimmt werden. Es kann aber auch untersucht werden, ob ein Olivenöl der Soft Desodorierung unterzogen wurde, um unerwünschte Aroma-Verbindungen zu entfernen.

Was sind hochverarbeitete Lebensmittel und warum sind sie ein Risiko? (Prof. Dr. Dr. Anja Bosy-Westphal, Institut für Humanernährung, Universität Kiel)

Der letzte Vortrag des DGE-Forums ging um hochverarbeitete Lebensmittel und dessen Risiko für unsere Gesundheit. Während der Lebensmittelkonsum immer weiter ansteigt, kommt es in den Agrarökosystemen zu einer immer geringeren Diversität. Die Folge ist eine geringere Artenvielfalt als Basis für Rohstoffe und somit einer abnehmenden Vielfalt natürlicher Inhaltsstoffe, welche durch eine Vielzahl an prozessierten Zutaten und Produkten ersetzt wird. Ein Beispiel hierfür ist der Mais, der heutzutage fast ausschließlich als Hybridmais angebaut wird. Ein typischer Supermarkt hingegen enthält mehr als 4.000 Artikel, in deren Zutatenverzeichnis Bestandteile aus Mais aufgeführt sind.

Was man genau unter hochverarbeiteten Lebensmitteln versteht, wird anhand der NOVA-Klassifikation deutlich, welche Lebensmittel in vier verschiedene Klassen in Abhängigkeit ihres Verarbeitungsgrades unterteilt. Zu der ersten Klasse gehören unverarbeitete oder gering verarbeitete Lebensmittel. Darunter zählen Gemüse, Obst, Getreideprodukte, Hülsenfrüchte, Fisch, Eier und Milch. Diese können sowohl frisch, getrocknet oder gefroren sein und zählen als Basis für gesunde Gerichte. In die zweite Klasse zählen verarbeitete Zutaten für die Speisenzubereitung unter denen man Zucker, Fett, Öl und Salz versteht, welches zum Kochen und zubereiten verwendet wird. Die dritte Klasse stellen verarbeitete Lebensmittel und Speisen dar, wie einfache Brote, Käse, Konserven oder zubereitete Speisen. Die vierte und letzte Kategorie stellen die hochverarbeiteten Lebensmittel dar. Zu diesen zählen zum Beispiel Fast Food, gezuckerte Limonaden, Snacks, Chips, Naschereien, Kekse, gesüßte Milchprodukte, Fertigsoßen und noch vieles mehr.

Diese hochverarbeiteten Lebensmittel zählen als Convenienceprodukte, da sie sehr lange haltbar sind und bereits fertig zubereitet wurden. Gleichzeitig sind sie sehr attraktiv durch ihre übermäßige Schmackhaftigkeit und auch sehr profitabel. Durch die intensive Werbung und den attraktiven Verpackungen haben Sie das Potenzial überall auf der Welt die traditionellen Lebensmittel und Ernährungsweisen zu verdrängen. Trotzdem ist nicht zwangsläufig jedes industriell hergestellte Lebensmittel automatisch hochverarbeitet und zwischen denselben Produkten von unterschiedlichen Herstellern gibt es teilweise große Unterschiede bei den Zutaten und im Prozessierungsgrad. Insbesondere in Studien stellt dies noch eine große Problematik dar, da oft keine Unterscheidung nach Marken vorgenommen wird.

Ein großes Problem an den hochverarbeiteten Lebensmitteln ist das erhöhte Risiko für viele Erkrankungen, dass mit deren Verzehr einhergeht. So konnten viele Studien eine Assoziation zwischen dem Verzehr an hochverarbeiteten Lebensmitteln und einem erhöhten Risiko für Übergewicht, Adipositas, dem metabolischen Syndrom, kardiovaskulären Erkrankungen, Typ II Diabetes und vielen weiteren Erkrankungen zeigen.

Für das erhöhte Erkrankungsrisiko, das durch den Verzehr von hochverarbeiteten Produkten einhergeht, gibt es eine Vielzahl an zugrundeliegende Mechanismen und Ursachen. Zum einem leidet die Ernährungsqualität durch ein schlechtes Nährwertprofil unter dem erhöhten Verzehr an hochverarbeiteten Lebensmitteln. Es kommt zu einem erhöhten Verzehr an Zucker und Salz sowie einem geringeren Verzehr an Ballaststoffen, sekundären Pflanzenstoffen und Mikronährstoffen. Gleichzeitig kommt es durch den Konsum an hochverarbeiteten Lebensmitteln zu einer erhöhten Kalorienaufnahme und einer erhöhten glykämischen Last, was sich in einem erhöhten Blutzuckerspiegel zeigt. Auch der Anteil an gesättigten Fetten steigt und das Verhältnis von Omega-6 zu Omega-3 verschiebt sich in Richtung Omega-6. Demgegenüber ist der Eiweißgehalt in hochverarbeiteten Lebensmitteln deutlich geringer und es werden tendenziell mehr Lebensmittel zugeführt, sodass der Eiweißbedarf gedeckt ist. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Essgeschwindigkeit, die bei hochprozessierten Lebensmitteln deutlich schneller ist im Vergleich zu unprozessierten Lebensmitteln. Durch die zerstörte Lebensmittelmatrix und die weiche Textur, ist es einfacher schneller zu essen. Weitere Mechanismen für das erhöhte Erkrankungsrisiko sind zudem kanzerogene Effekte von Prozesskontaminanten sowie eine Dysbiose der Darmmikrobiota durch Zusatzstoffe. Ein weiteres Problem ist zudem, dass kalorienreiche und hochverarbeitete Lebensmittel besonders billig angeboten werden.

Workshop A – Die Butter vom Brot nehmen - pflanzliche Alternativen im Vergleich (Sabine Holzäpfel, Verbraucherzentrale Baden-Württemberg e. V.)

In dem Workshop „Die Butter vom Brot nehmen“ von Sabine Holzäpfel von der Verbraucherzentrale Baden-Württemberg e.V. ging es um den Vergleich zwischen Butter und dessen pflanzlichen Alternativen. Bei dem Vergleich wurde zwischen pflanzlichen Streichfetten in Blockform, der klassischen Margarine in Dosen und der Butter unterschieden. Neben den Inhaltsstoffen und den Nährwerten wurde der Preis und die Nachhaltigkeit der verschiedenen Produkte untersucht und verglichen. Für den Vergleich wurden neun pflanzliche Streichfette in Blockform, zehn Margarinen und elf verschiedene Butter herangezogen.

Begonnen wurde mit den Inhaltsstoffen der verschiedenen Produkte, sowie deren rechtlichen Grundlagen. Trotz des Hinweises „pflanzlich“ kann auf Produkten der Fettgehalt bis zu 2 % tierischen Ursprungs sein. Die Bezeichnung pflanzliche Sonnenblumenmargarine ist somit kein Hinweis auf ein komplett pflanzliches/veganes Produkt. Bei den erlaubten Zusätzen gibt es deutliche Unterschiede zwischen Butter und Margarine. Während bei der Butter die Zusätze Wasser, Salz, β -Carotin und bei Sauerrahmbutter noch Natriumcarbonat und Phosphat erlaubt sind, ist die Liste bei der Margarine deutlich länger. Letztere darf neben Wasser, Salz, β -Carotin auch Curcumin, Vitamin A, Vitamin D, Vitamin E, Emulgatoren, Stärke, Gelatine, Milcheiweiß, Milchzucker, Sorbinsäure und Phosphate enthalten.

Der Produktvergleich zeigte, dass bei den pflanzlichen Streichfetten in Blockform hauptsächlich Kokosfett, Sheabutter, Raps- und Sonnenblumenöl eingesetzt wurde. Bei den Margarinen wurden hauptsächlich Raps-, Sonnenblumen- und Palmöl verwendet.

Der Brennwert war im Durchschnitt bei der Butter am höchsten, gefolgt von den pflanzlichen Streichfetten in Blockform. Den geringsten Brennwert zeigten im Durchschnitt die Margarinen. Dies lässt sich zurückführen auf den Gesamtfettgehalt, der auch bei der Butter am höchsten war, gefolgt von den pflanzlichen Streichfetten in Blockform und den Margarinen mit dem geringsten Gesamtfettgehalt. Die meisten ungesättigten Fettsäuren wiesen im Durchschnitt die Margarinen auf. Der Salzgehalt war bei den Margarinen und den pflanzlichen Streichfetten in Blockform höher als bei der Butter aufgrund der Salzzusätze bei diesen pflanzlichen Alternativen.

Preislich lag die Butter (Stand Januar 2023) am höchsten, gefolgt von den pflanzlichen Streichfetten in Blockform. Den geringsten Preis wiesen die Margarinen auf.

Der letzte Vergleichspunkt war die Nachhaltigkeit. Hier war lediglich aufgrund der vorhandenen Daten ein Vergleich zwischen Margarine und Butter möglich. Es zeigten sich klare Vorteile für die Margarine. Der CO₂-Fußabdruck, der Flächenfußabdruck, der Wasserfußabdruck als auch der Energiebedarf fielen deutlich geringer als die Werte für die Butter aus.

Workshop B – pflanzliche Öle und Fette aus Sicht der Lebensmittelüberwachung (Julian Belschner, CVUA Stuttgart, Abt. pflanzliche Lebensmittel)

Wir als Verbraucher erwarten richtig gekennzeichnete Lebensmittel. Aber wer ist für die Kennzeichnung zuständig? In Deutschland ist der Lebensmittelunternehmer für die richtige Kennzeichnung verantwortlich. Damit wir uns auch darauf verlassen können, dass die Lebensmittel sicher, qualitativ hochwertig sind und vor allem richtig etikettiert werden, werden Kontrollen durchgeführt und Proben untersucht. Das Ganze dient dem Schutz der Verbraucher vor gesundheitlichen Beeinträchtigungen und vor Irreführungen und Täuschungen.

Wie ist die Lebensmittelüberwachung in Baden-Württemberg aufgebaut?

Die Lebensmittelüberwachungsbehörde ist in drei Kategorien: Oberste, höhere und Untere Lebensmittelüberwachungsbehörde gegliedert. Zur Obersten gehört das Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (MLR), zur Höheren gehören 4 Regierungspräsidien (Freiburg, Karlsruhe, Stuttgart und Tübingen) und zur Unteren gehören 44 Behörden der Stadt- und Landkreise. Die Stadt- und Landkreise sind für die Kontrollen vor Ort, also die Inspektion von Betrieben und die Probenentnahme, sowie den Vollzug der Maßnahmen zuständig. Darüber hinaus gibt es 4 chemische und Veterinäruntersuchungsämter, welche für die Probenplanung, -untersuchung- und begutachtung verantwortlich sind.

Was macht die CVUA in Stuttgart?

Die CVUA erreichen täglich eine große Probenanzahl und ein umfangreiches Produktspektrum. Hierfür gibt es spezialisierte Labore, je nach Lebensmittel, um diese sinnvoll aufzuteilen. Eines dieser Labore ist spezialisiert auf Fette und Öle.

Was sind die wichtigsten Ölpflanzen?

Pflanzenöle und Pflanzenfette decken fast 90% des Welt-Fettbedarfs und werden aus Samen, Keimen oder Früchten von Pflanzen gewonnen. Bis auf Tropische Öle sind Speisefette in der Regel bei 20°C fest beziehungsweise halbfest und Speiseöle bei 20°C flüssig. Zu den wichtigsten Ölpflanzen weltweit gehört das Palmöl, Sojaöl, Rapsöl, Sonnenblumenöl und Kokosnussöl. In Deutschland wird vor allem Rapsöl konsumiert, gefolgt von Sojaöl, Palmöl, Sonnenblumenöl und Palmkernöl. Der Anteil an Kokosnussöl liegt lediglich bei 3%.

In welchen Bereichen werden Öle und Fette eingesetzt?

Öle und Fette werden vor allem in Nahrungsmitteln und Futtermitteln für Tiere verwendet. Diese erhalten die Pressrückstände aus den Ölpresen. Des Weiteren werden Öle und Fette in Kosmetika, als Kraftstoffe und als Schmierstoffe eingesetzt. Es ist schwierig nachzuvollziehen, was genau in welchem Anteil, für welches Produkt verwendet wurde.

Zentrallabor für Speisefette und Speiseöle

Das Labor in Stuttgart untersucht jährlich circa 900 Proben. Hierbei wird vor allem darauf geachtet, welche Zusammensetzung das Produkt hat – ist auch wirklich das drin, was draufsteht? Ist das Frittierfett noch in Ordnung oder ist es bereits verdorben? Werden Grenzwerte eingehalten oder enthält das Öl zu viele Kontaminationen? Auch die Kennzeichnung und Bewerbung von gesundheitsbezogenen Angaben werden hier untersucht. Hier fällt vor allem auf, dass das meiste Frittierfett zu lange verwendet wird und oftmals nicht mehr für den Verzehr geeignet ist.

Es werden vor allem die folgenden Parameter untersucht. Wie sieht es mit der Zusammensetzung und der Verfälschung des Produkts aus, stimmt die Qualität, wurde das Öl thermisch behandelt oder stimmt die Angabe „nativ“ bzw. „kaltgepresst“. Auch die Raffination, Härtung und das Vorhandensein von Kontaminanten wird überprüft.

Qualität von Frittierfetten

Frittierfette werden lange Zeit hohen Temperaturen ausgesetzt. Dadurch haben Sie ein erhöhtes Risiko für die Foto- und Autoxidation. Hierbei können Epoxide, Aldehyde, Ketone sowie weitere gesundheitsschädliche Substanzen entstehen. Darüber hinaus kann es zu thermisch induzierten Reaktionen kommen und es können Polymere Triacylglyceride oder cyclische Fettsäuren entstehen.

Um die Qualität zu überprüfen, werden die Öle zuerst probiert, ob sie bereits verdorben, oxidiert oder ranzig schmecken. Anschließend werden die Polymeren Triglyceride nach der Größe getrennt.

Wichtig ist, dass sich nicht jedes Fett zum Frittieren eignet! Rapsöl verdirbt schneller beim Frittieren als Palmfett.

Wer die Qualität seines Fettes selbst überprüfen möchte, kann dies mit Hilfe eines Messgerätes machen. Durch die Messung der Dielektrizitätskonstante mit elektronischen Messgeräten kann der Gehalt an polaren Verbindungen (TPC) und die Qualität des Frittierfettes vor Ort geschätzt werden. Jedoch kann es durch Wasser und bestimmte Partikel im Frittierfett zu Messungenauigkeiten kommen. Oft sprechen die elektronischen Messgeräte erst an, wenn bereits ein sensorischer Mangel vorliegt. Verdorbene Frittierfette sind für den Verzehr durch den Menschen ungeeignet. Sie sind nicht sichere Lebensmittel und dürfen nicht mehr in den Verkehr gebracht werden.

Welche Rechtsvorschriften gelten für Speisefette und -öle?

Sie unterliegen der Lebensmittel Basis-Verordnung VO (EU) Nr. 178/2002, in der das Verkehrsverbot für „nicht sichere“ Lebensmittel geregelt ist. Diese Regel gilt in der ganzen EU. Zudem gibt es eine allgemeine Kennzeichnungsvorschrift für Lebensmittel, in der die Bezeichnung des Lebensmittels, die Zutatenliste, das Mindesthaltbarkeitsdatum etc. vorgeschrieben sind. Alles, was auf dem Etikett steht, ist in dieser Verordnung geregelt und wird auf jeder Probe überprüft. Nährwertbezogene Angaben müssen gelistet sein und gesundheitsbezogene Angaben müssen zugelassen sein. Es gibt genaue Definitionen, unter welchen Voraussetzungen eine Aussage gemacht werden darf.

Grundsätzlich gilt: Für „reine“ native oder kaltgepresste pflanzliche Speiseöle sind keine Zusatzstoffe zugelassen. Außerdem gibt es einen Höchstwert für Transfettsäuren in Lebensmitteln, welcher 2g pro 100g Fett nicht überschreiten darf. Das Problem hierbei ist, dass einige Lebensmittel, wie tierische Fette von Natur aus mehr als 2g Transfettsäuren pro 100g Fett enthalten. Ansonsten gibt es weitere Rechtsvorschriften für die Höchstgehalte von bestimmten Kontaminanten wie polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), welche sich anreichern können und die Entstehung von Krebs begünstigen, Erucasäure, welche zu Veränderungen am Herzmuskel führen kann und in Senföl und Leindotteröl vorkommen kann und Glycidester (problematisch bei Palmöl) sowie 3-MCPD.

Leitsätze für Speisefette und Speiseöle

Die Leitsetze sind keine allgemein verbindliche Rechtsvorschrift! Sie beinhalten einige Definitionen, Beschaffenheitsmerkmale, Bezeichnungen und Aufmachungen.

Olivenöl

Olivenöl ist sehr beliebt und unterliegt am häufigsten den Fälschungen. Die Oliven werden von Oktober bis Februar in verschiedenen Reifestadien geerntet und zu Öl verarbeitet. Um die Qualität zu sichern, unterliegt das Öl strengen Rechtsvorschriften. Im Einzelhandel dürfen lediglich natives Olivenöl extra, natives Olivenöl, Olivenöl (Verschnitt aus nativem und raffiniertem Olivenöl) und Oliventresteröl, ein Verschnitt aus raffiniertem Oliventresteröl und nativem Olivenöl verkauft werden.

Auswertung der untersuchten Proben

Von 900 Proben wurden 22% beanstandet. 30% der beanstandeten Proben waren nicht mehr für den Verzehr geeignet. Hierbei handelt es sich vor allem um Frittierfette, da diese zu lange und zu heiß erhitzt werden. Nahezu jedes dritte untersuchte Frittierfett ist verdorben. Ein weiteres großes Problem sind die Speiseöle und Tischöle, die in der Gastronomie auf den Tischen stehen. Oftmals sind sie schon zu lange offen und werden in durchsichtigen Glasflaschen gelagert. Bei 20% kam es zu Irreführungen und/ oder Täuschungen. In diese Kategorie fallen vor allem die Olivenöle. 56% waren falsch gekennzeichnet, 8,6% enthielten gesundheitsbezogene und nährwertbezogene Angaben, die nicht zugelassen waren und 1,4% der untersuchten Proben überschritten die Höchstmengen für Kontaminanten.

Empfehlung:

Olivenöl am besten bis Februar kaufen, da es in der Regel frischer ist als im September. Zudem sollte das Öl nach dem Einkauf rasch verzehrt werden, da der Hersteller über das Mindesthaltbarkeitsdatum selbst bestimmen kann.

Workshop C – Ölich aber fröhlich (Schüler*innen der Fachklasse 2021-2023 an der Akademie für Landbau und Hauswirtschaft, Kupferzell)

Der Workshop drehte sich rund um den Geschmack und die praktische Anwendung pflanzlicher Fette und Öle. Zudem vermittelten die Schüler*innen der ALH allgemeines Wissen über Fette und die korrekte Lagerung von Pflanzenölen.

Fette gehören neben den Proteinen und Kohlenhydraten zu den Grundnährstoffen und übernehmen wichtige Funktionen im menschlichen Körper. So sind Fette Bestandteil von Zellmembranen, dienen als Energielieferant und werden zur Aufnahme von fettlöslichen Vitaminen benötigt. Zudem dienen sie der Wärmeregulation und als Schutzpolster für innere Organe. Fett ist jedoch nicht gleich Fett, denn es gibt signifikante Unterschiede in Geschmack, Stabilität und Haltbarkeit. Pflanzenöle sind aufgrund ihrer Inhaltsstoffe nur begrenzt haltbar. Hierbei hervorzuheben ist insbesondere der hohe Anteil an ungesättigten Fettsäuren, die leicht oxidieren können, wodurch das Öl ranzig und nicht mehr genießbar wird. Daher sollte auf eine korrekte Lagerung der Öle geachtet werden. Kaltgepresste Pflanzenöle sollten möglichst kühl, dunkel und luftdicht aufbewahrt werden und sind unter diesen Bedingungen ungeöffnet bis zu 12 Monate haltbar. Angebrochene Flaschen

sollten möglichst innerhalb von ein bis zwei Monaten verbraucht werden. Raffinierte Öle haben den Vorteil, dass sie länger haltbar sind (ungeöffnet zwischen 12 und 24 Monate, geöffnet zwischen drei und sechs Monate).

Die Geschmacksunterschiede von verschiedenen pflanzlichen Ölen konnten die Teilnehmer*innen anhand einer Verkostung selbst feststellen. Angeboten wurden Raps-, Oliven-, Lein-, Mohn-, Kürbiskern-, Walnuss- und Schwarzkümmelöl – jeweils aus regionalem Anbau. Insbesondere das Kürbiskernöl konnte die Teilnehmer*innen durch den intensiven Geschmack überzeugen. Kaltgepresste Öle wie Kürbiskern-, Oliven- und Leinöl eignen sich vor allem zum Verfeinern von kalten Gerichten wie Salat, Hülsenfrüchten und Gemüse, wodurch die Speisen ein charakteristisches Aroma erhalten. Aufgrund der geringeren Stabilität sollten kaltgepresste Öle nicht stark erhitzt werden. Beispielsweise ist Kürbiskernöl erhitzen bis maximal 120 Grad Celsius und kaltgepresstes Olivenöl bis zu einer Maximaltemperatur von 175 Grad Celsius. Dagegen können raffinierte Öle wie Raps- und Sonnenblumenöl auf deutlich höhere Temperaturen erhitzt werden (bis etwa 220-225 Grad Celsius) und können daher auch zum Frittieren, Braten und Backen eingesetzt werden. Durch den Raffinationsprozess werden charakteristische Geschmacksstoffe und Farbe entfernt, wodurch geschmacks- und geruchsneutrale Öle entstehen. Aus diesem Grund können raffinierte Öle und Pflanzenmargarinen universell eingesetzt werden und eignen sich ideal zur Herstellung süßer und pikanter Backwaren. Neben den Pflanzenölen haben die Schüler*innen der ALH verschiedene selbsthergestellte Gebäcke zum Verkosten mitgebracht, für die jeweils andere Pflanzenöle und -fette verwendet wurden. Zur Auswahl standen Schinkenschnecken mit Quark und Rapsöl, Erdnusskekse mit Erdnussmus und Sonnenblumenmargarine, mediterrane Focaccia mit Olivenöl, sowie Marmorkuchen mit Sonnenblumenöl. Die Zugabe von Ölen oder Fetten zu Teigen ist wichtig für das Erreichen einer bestimmten Konsistenz und sorgt ebenso für einen besseren Geschmack, denn Fett stellt ein wichtiger Geschmacksträger dar.

Das Anwendungsgebiet von Fetten beschränkt sich jedoch nicht nur auf Lebensmittel. Auch zur Herstellung von Kosmetika können pflanzliche Öle und Fette wie Hanf- und Arganöl, sowie Sheabutter verwendet werden. Die Schüler*innen der ALH demonstrieren dies am Beispiel einer selbsthergestellten Handcreme mit Sheabutter und Kokosöl. Die enthaltene Sheabutter soll die Haut pflegen und mit Feuchtigkeit versorgen, sowie die Hautregeneration stimulieren.

Letztendlich konnte der Workshop zeigen, dass Fette ein essenzieller Bestandteil in unserem alltäglichen Leben sind und wie vielfältig das Anwendungsgebiet von pflanzlichen Ölen und Fetten ist.

Workshop D – Professionelle Verkostung von Rapsöl (Dr. Ludger Brühl und Dr. Bertrand Matthäus, Max Rubner-Institut, Detmold)

In diesem praktischen Workshop durften die TeilnehmerInnen nicht nur MRI-Forschungsluft schnuppern, sondern auch an 6 Rapsölproben, die schon für sie bereitstanden.

Auf jedem Tisch waren 6 dunkelblaue Verkostungsgläschen mit Glasdeckeln zu finden. Darin die verschiedenen Sorten an handelsüblichem, kaltgepresstem, nativem Rapsseöl, die verkostet werden durften. Zur Ausstattung solch einer professionellen Rapsölverkostung zählt außerdem Wasser und Toastbrot zum Neutralisieren zwischen den verschiedenen Proben, sowie das wichtigste Werkzeug zur professionellen Beurteilung, ein Bewertungsbogen, der am MRI eigens für die sensorische Qualitätsprüfung des Rapsöls entwickelt wurde. Der Bogen erleichtert die einheitliche Bewertung einer Probe. Denn als Dr. Ludger Brühl und Dr. Bertrand Matthäus mit den professionellen Verkostungen am MRI begannen, stellten sie schnell fest, dass die Sprache bzw. das verwendete Vokabular eine große Barriere für ein einheitliches Ergebnis darstellt. Eventuell meinte sogar jeder den gleichen Geruch und Geschmack, aber jeder drückte es mit anderen Worten aus. So gibt es inzwischen das Bewertungsschema, das für jede Probe arteigene, sowie artfremde Attribute abfragt. Die arteigenen Attribute können dabei mit einer Intensität von 0-5 bewertet werden, wobei eine mittlere bis hohe Saatig- und Nussigkeit für eine gute Qualität des Öls spricht. Aber auch ein strohig/holziger Geschmack und Geruch, sowie ein adstringierendes Gefühl im Mund sind typische Merkmale eines nativen Rapsöls. Die artfremden Attribute hingegen sind unerwünscht, darum genügt hier die einfache Angabe, ob die Probe eines der Merkmale aufweist oder nicht. Schmeckt eine Probe ranzig, modrig/stichig oder röstig/verbrannt, so spricht man von einem „Fehler“.

Bevor verkostet werden durfte, machten die beiden Wissenschaftler darauf aufmerksam, welchen großen Einfluss das Sehen und Wissen auf die Bewertung der Sensorik hat. Die Proben werden extra „blind“ verkostet, sodass weder eine hellere oder dunklere Gelbfärbung noch das Wissen, um welche Marke es sich z.B. handelt das Urteil beeinflussen können.

Zur professionellen Verkostung wird das Probengläschen zuerst einmal mit Deckel in die Hand genommen und geschwenkt, sodass eine größere Oberfläche entsteht und durch das Anwärmen mit der Hand etwas mehr verdunstet. Damit wird der erste Eindruck, der Geruch, intensiviert. Anschließend wird ein Schluck der Probe in den Mund genommen. Damit der Geschmack intensiver wahrgenommen werden kann, darf auch gerne Luft eingesogen und geschlürft werden. Wer nicht alles herunterschlucken will, spuckt den Rest aus. Es folgt die Bewertung auf dem Bogen, die jeder für sich ausfüllt.

Die beiden MRI-Wissenschaftler erklärten, normalerweise wird sich erst besprochen, wenn alle Proben alleine bewertet wurden. Im Workshop allerdings wurden die Eindrücke der TeilnehmerInnen und Dozenten direkt nach jeder Probe ausgetauscht. Teilweise

gingen die Meinungen über das Geschmeckte und Gerochene zwischen den Testern etwas auseinander, teilweise stimmten die Eindrücke überein. Aber auch unterschiedliche Eindrücke zwischen Geruch und Geschmack derselben Probe konnten festgestellt werden, oder auch dass sich die Wahrnehmung mit mehrmaligem Riechen und Kosten verändert.

Durch ihre Arbeit konnten Dr. Brühl und Dr. Matthäus bisher schon einigen Firmen Rückmeldungen hinsichtlich ihrer Rapsölqualität geben. Allerdings würde die Kritik an den Ölen oftmals auch nicht wirklich angenommen. Wenn die Unternehmen bisher keine negativen Rückmeldungen von Kunden zu ihrem Öl erhalten haben, sehen sie keinen Handlungsbedarf, nur weil bei einer professionellen Verkostung, die ja im Hausgebrauch nicht stattfindet, ein Fehler festgestellt wurde.

Die beiden Dozenten berichteten aber auch, dass es inzwischen relativ schwierig sei ein wirklich schlechtes Öl zu finden. Die artfremden, negativen Attribute seien im Vergleich zu früher schon deutlich weniger geworden. Trotzdem konnten die TeilnehmerInnen deutliche Qualitätsunterschiede inklusive unangenehmer Attribute feststellen, wie z.B. auch eine silageartige Sensorik, die bei einigen die Assoziation mit einem Kuhstall hervorrief.

Da kommt natürlich die Frage auf: Woher kommen die Qualitätsunterschiede? Die Experten erklärten, dass vor allem die Lagerung der Rohware einen großen Einfluss hat. Besonders das Belüften und Kühlen sei bei der Aufbewahrung bis zur Verarbeitung der Ölsaaten wichtig, um Feuchtigkeit zu verhindern. Zudem gibt es immer auch Unterschiede zwischen den Chargen, die z.B. standortabhängig vom Anbaugebiet sein können. So müssen nicht immer alle Öle einer Marke gleich gut sein. Allgemeine Aussagen über die Rapsölqualität einer Marke seien aber trotzdem sinnvoll, da sie Aufschluss darüber geben, ob das Unternehmen grundsätzlich Wert auf gute Qualität legt und mit eiwandfreier Ware arbeitet. Es gebe zum Beispiel auch die Möglichkeit Chargen stichprobenartig zu testen und dann direkt aus dem Verkehr zu ziehen. Diese Chargen werden dann oft zur Herstellung von raffiniertem Öl verwendet.

Workshop E – Alternative Ölpflanzen – Anbau in Deutschland (Prof. Dr. Simone Graeff-Hönniger, Institut für Kulturpflanzenwissenschaften, Fachgebiet Allgemeiner Pflanzenbau (340a), Universität Hohenheim)

Aktuell dominieren Soja-, Palm-, Raps- sowie Sonnenblumenöl den weltweiten Ölpflanzen-Anbau. Die Vielfalt der Ölpflanzen geht aber weit darüber hinaus: so reicht sie von Oliven-, über Mais- und Avocado-Öl bis hin zu Walnussöl. Zum Einsatz kommen Pflanzenöle in der Tierfutter- und chemischen Industrie, sie werden aber auch zur Herstellung von zum Beispiel Pharmaka, Kühlflüssigkeit sowie Lebensmitteln genutzt.

Großer Beliebtheit in Deutschlands Privathaushalten erfreuen sich in erster Linie Raps-, Sonnenblumen- und Olivenöl. Allerdings zeigte sich während der Corona-Pandemie und

dem Krieg in der Ukraine, wie schnell sich der globale Markt verändern kann, als die beliebten Öle nicht mehr in den Supermarktregalen zu finden waren und die Preise sich teilweise verdoppelten.

Im Rahmen des Workshops wird der Frage nachgegangen, wie ein Umdenken im Anbau von Ölpflanzen aussehen kann. Ein Lösungsansatz ist die Ausweitung des Öl-Anbaus in Deutschland, der einige Vorteile bietet: zum einen eignet sich das Klima zum Anbau vieler Ölpflanzen, außerdem kann beim regionalen Anbau die Einhaltung von Qualitätsstandards und der sparsame Gebrauch von Pestiziden, ebenso wie kurze Transportwege, sichergestellt werden.

Auch die Bedeutung des Anbaus alternativer Ölpflanzen kann für Landwirt*innen interessant sein. Am Institut für Kulturpflanzenwissenschaften der Universität Hohenheim werden aktuell Anbauversuche mit alternativen Ölpflanzen wie Chia, Hanf, Saflor und Amaranth durchgeführt. Diese Ölpflanzen sind vor allem aufgrund ihrer ernährungsphysiologisch wertvollen Inhaltsstoffe wie z.B. Omega-3-Fettsäuren und deren positiven Auswirkungen auf gesundheitliche Aspekte interessant. So verspricht man sich vom regelmäßigen Konsum eine präventive Wirkung auf unter anderem kardiovaskuläre Erkrankungen, Diabetes, Osteoporose und Fettleibigkeit, sowie eine Verbesserung der Verdauung und der Haut bzw. Haare.

Chia (*Salvia hispanica* L.) ist eine einjährige Kulturpflanze, die zu den Lippenblütlern gehört. Sie nimmt ihren Ursprung bei den Maya und Azteken und erfährt seit 2010 einen Hype in Europa. Chia ist eine Kurztagpflanze, die in Deutschland im Winter wachsen würde. Da Chia jedoch bei Temperaturen um die 20-25°C optimal wächst, stellte sich das Team um Prof. Dr. Graeff-Hönninger der Aufgabe, eine Chia-Sorte zu züchten, die das mitteleuropäische Klima toleriert. 2021 erhält nun mit der Sorte „Juana“ die erste frühblühende bzw. tageslängenneutrale Chia-Sorte eine Zulassung zum Anbau in Deutschland. Chiasamen enthalten 30-33% Öl und mit 20% außerdem einen hohen Gehalt an Protein, was eine Doppelnutzung ermöglicht. Aus ernährungsphysiologischer Sicht kann Chia-Öl mit seinem Fettsäureprofil überzeugen: die mehrfach ungesättigten Fettsäuren Linol- und α -Linolensäure machen hier den größten Anteil aus.

Hanf (*Cannabis* L.) aus der Familie der Hanfgewächse ist eine einjährige Sommerkulturpflanze, die von Mai bis September angebaut werden kann. Verschiedenste Teile der Pflanze können genutzt werden und finden unter anderem Verwendung in Kosmetika, Papier, Beton, Seife und Textilien. Seit 2015 ist ein Anstieg der Anbauflächen in Europa zu verzeichnen. Hanf zeichnet sich durch einen hohen Proteingehalt von 30%, sowie ein optimales Aminosäureprofil aus. Mit seinem Fettgehalt von 30% kann Hanf ebenso für die Ölgewinnung genutzt werden. Hanföl enthält einen großen Anteil an mehrfach ungesättigten Fettsäuren, darunter nennenswerte Gehalte an Omega-3 und Omega-6-Fettsäuren.

Saflor (*Carthamus tinctorius* L.) ist eine Pflanze aus der Familie der Korbblütler, die ursprünglich aus dem mittleren Osten stammt. In der Vergangenheit wurde Saflor hauptsächlich als Färbemittel genutzt. Anbauggebiete waren das Elsass, sowie Thüringen, aber auch die Schwäbische Alb. Saflor ist eine tagneutrale Pflanze, die bei Temperaturen von 5-30°C wächst. Aufgrund ihrer Anfälligkeit für Pilzkrankheiten wird sie vor allem in den Tropen und an trockenen Standorten angebaut (Mexiko, USA, Indien, Kasachstan). Der Anbau in Deutschland spielt derzeit eine untergeordnete Rolle. Die Ölgehalte von Saflor variieren je nach Anbaugbiet zwischen 14 und 40%. Saflor-Öl zeichnet sich durch hohe Gehalte an mehrfach ungesättigter Linolsäure aus.

Amaranth (*Amaranthus*) aus der Familie der Amaranthaceae lässt sich in drei Sorten, abhängig vom Anbaugbiet, einteilen: *A. caudatus* (Peru), *A. cruentus*, *A. hypochondriacus* (Mexiko). Trotz geringen Ölgehaltes von 6-7% zeichnet Amaranth sich durch einen hohen Gehalt an Ölsäure, Nährstoffen und Mineralstoffen als ernährungsphysiologisch günstig aus. Als einzige Pflanze überhaupt enthält Amaranth die wertvollen Omega-3-Fettsäuren Docosahexaensäure (DHA) und Eicosapentaensäure (EPA). Die aktuelle Forschung zeigt, dass sowohl *A. caudatus* (Peru), als auch *A. hypochondriacus* (Mexiko) das genetische Potential haben, DHA und EPA zu bilden. Die tatsächliche Produktion hängt jedoch von den Umweltbedingungen ab: so lassen sich nur in *A. caudatus*, der in den Anden angebaut wird, DHA und EPA nachweisen. Bisher ist Amaranth-Öl noch nicht als Novel-Food zugelassen. Wer also nach dem Öl sucht, muss dieses bislang in der Kosmetikabteilung erwerben.

Zum Abschluss des Workshops konnten folgende Öle verkostet werden:

- Chia-Öl: Geschmack: mild/ geschmacksneutral, leicht nussig
- Lein-Öl: Geschmack: intensiv, nussig, „nach Heu“
- Hanf-Öl: Geschmack: krautig, aromatisch, nussig
- Saflor-Öl: Geschmack: mild

Workshop F – Olivenölsensorik: Einführung in die Methode und praktische Verkostungsbeispiele (Nadja Liebmann, Pannelleiterin Deutsches Olivenöl Panel (DOP) e.V.)

Vortrag

Wie läuft eine professionelle Olivenölverkostung ab? Nach welchen Kriterien wird Olivenöl überhaupt bewertet? Diesen und anderen interessanten Fragen widmete Nadja Liebmann, Pannelleiterin des Deutschen Olivenöl Panels (DOP), ihren Workshop, der die Teilnehmenden theoretisch und praktisch in die Grundlagen der Olivenölsensorik einführte.

Zuerst stellte sie die Methode des sensorischen Paneltests vor, dieser ist der ausschlaggebende objektive Test zur qualitativen Bewertung und Güteklassenbestimmung von

Olivenöl. Die Verkostung wird immer von professionell ausgebildeten und erfahrenen Prüfern durchgeführt, dabei zählt nie die Bewertung eines einzelnen Verkosters, ein Panel muss stets aus 8-12 Prüfern bestehen, deren Bewertungen zusammengezählt werden. Für ein möglichst unverfälschtes Ergebnis werden bei der Verkostung einige Vorkehrungen getroffen: Damit die Prüfer vor der Verkostung nicht von Farbe und Aussehen des Öls beeinflusst werden können, befindet sich das Öl in dunkelblauen Gläsern, die durch ein Deckelgläschen abgedeckt sind. Die Verkostung wird zudem in einer separaten Kammer durchgeführt, Prüfer dürfen davor unter anderem nicht rauchen, und zwischendurch neutralisieren sie den Geschmack z.B. mit Apfel oder Brot. Das Öl wird in einem speziellen Ofen auf 28°C gebracht, dies gilt als optimale Temperatur zur Verkostung.

Auch die Degustationstechnik, also die Art des Verkostens, läuft nach einer bestimmten Methode ab. Hat das Öl die richtige Temperatur erreicht, wird das Glas in der Hand leicht geschwenkt, sodass mehr Aromen freigesetzt werden. Nach dem Abnehmen des Deckelgläschens wird das Öl zuerst zur Geruchsprobe in einem bestimmten Abstand zur Nase gehalten und gerochen, danach werden etwa 3 ml in den Mund genommen und geschmacklich getestet, das Öl wird auf der Zunge verteilt und es wird Luft nachgesaugt.

Zur Bewertung nehmen die Prüfer nun unter anderem eine Liste aus ausgewählten Defekten und positiven Attributen zur Hilfe, die auch an die Teilnehmer des Workshops ausgeteilt wurde. Die einzelnen Defekte (z.B. stichig, ranzig) und positiven Attribute (z.B. fruchtig, bitter) werden auf einer Skala von 0-10 nach ihrer Intensität bewertet, wobei extrem hohe oder niedrige Werte selten vorkommen. Extreme, die der allgemeinen Bewertung stark widersprechen fallen raus, da am Ende die Ergebnisse aller Prüfer zu einem Median zusammengefasst werden. Zur Kontrolle ist zudem in jeder Verkostung eine Probe doppelt enthalten, wird diese vom Prüfer nicht erkannt, ist seine Bewertung ungültig. Die Beurteilung des gesamten Panels bestimmt, in welche der Güteklassen (natives Olivenöl extra, natives Olivenöl, Lampantöl) das Öl am Ende offiziell eingeordnet wird.

Nach der theoretischen Einführung betonte Nadja Liebmann abermals die wichtige Rolle der Sensorik als aussagekräftiger und elementarer Parameter für die Qualitätsbeurteilung von Olivenöl.

Verkostung

Zur Verkostung wurden vier verschiedene Olivenöle mit unterschiedlichen geschmacklichen und geruchlichen Attributen in kleinen Probeflaschen ausgegeben, die von den Teilnehmenden im Anschluss mitgenommen werden durften. Alle Öle wurden gemeinsam verkostet und dann zusammen ausgewertet.

Die erste Probe stammte aus Italien, nach dem geschmacklichen Test ging merklich eine Welle von Husten durch den Hörsaal, die Teilnehmenden hatten den stark scharfen und bitteren Geschmack des Öls nicht erwartet. Das Aroma wurde mit frischem Gras und grünem Obst verglichen, Defekte konnten die Teilnehmenden bei diesem Öl nicht feststellen. Nadja Liebmann erklärte anschließend, dass es sich bei der Probe um Öl aus weniger

reifen Oliven handele, wodurch das frische Aroma zustande komme. Die prominente Bitternote entstehe durch viele Biophenole, die sehr gesund seien.

Die zweite Probe stammte von griechischen Oliven, sie wurde als deutlich milder empfunden. Frau Liebmann erklärte hierzu, dass dieser Unterschied nicht durch verschiedene Sorten, sondern durch die Erntetradition in den jeweiligen Ländern – und somit den unterschiedlichen Reifezustand der Oliven – bedingt sei. Der mildere Geschmack und das reife Aroma entstanden demnach, da das Öl aus deutlich reiferen Oliven gewonnen wurde. Aus diesem Grund sei diese Art von Öl auch zum Braten geeignet und werde vom deutschen Verbraucher am liebsten gekauft, da er mildere Aromen bevorzugt.

Schon bei der Geruchsprobe wurde das dritte Öl als leicht modrig empfunden, auch im Geschmack vermuteten einige Teilnehmende einen fermentativen Defekt. Der Hauptfehler bei diesem Öl war allerdings die Ranzigkeit, der Geschmack und Geruch wurde auch mit Lösemittel verglichen. Mit diesen Eigenschaften lag das Öl also im Fehlerbereich und war ein sogenanntes Lampantöl, also nicht unraffiniert zum Verkauf freigegeben.

Die vierte Probe wurde im Geruch vorwiegend als stichig empfunden, aber auch zuerst fälschlicherweise mit dem Aroma eingelegter Oliven verglichen. Auch hierbei handelte es sich um ein Lampantöl, was aufgrund des fermentativen und schlammigen Geschmacks auch von den Teilnehmern erkannt wurde. Nadja Liebmann erläuterte hierzu, dass es sich um Öl aus der Türkei handele, und Öle, welche in nicht-EU Staaten erzeugt werden, häufig eine fragwürdige Qualität aufwiesen und manchmal schon im frischen Zustand ranzig seien.

Autoren:

Lisa Schoder, Lucia Köberlein, Rebecca Föhr, Lena Mitsch, Maike Keller, Johanna Zeides