

5

Garen in Fett

Vierzehnter Gesang der *Odyssee* von Homer (in der Übersetzung von Johann Heinrich Voß) – Odysseus trifft auf den Schweinehirten Eumäos:

„Aber seinen Gehilfen befahl der treffliche Sauhirt:
 Bringt das fetteste Schwein, für den fremden Gast es zu opfern.
 Also sprach er und spaltete Holz mit dem grausamen Erze.
 Jene führten ins Haus ein fett fünfjähriges Mastschwein,
 Stellten es drauf auf den Herd. Es vergaß der treffliche Sauhirt
 Auch der Unsterblichen nicht, denn fromm war seine Gesinnung;
 Sondern begann das Opfer und warf in die Flamme das Stirnhaar
 Vom weißzahnlichten Schwein, und flehte den Himmlischen allen,
 Daß sie dem weisen Odysseus doch heimzukehren vergönnten;
 Schwang nun die Eichenkluft, die er beim Spalten zurückwarf,
 Schlag's und sein Leben entflo, die anderen schlachteten, sengten
 Und zerstückelten es schnell. Das Fett bedeckte der Sauhirt
 Mit dem blutigen Fleische, von allen Gliedern geschnitten;
 Dieses warf er ins Feuer, mit feinem Mehle bestreut.
 Und sie schnitten das Übrige klein und steckten's an Spieße,
 Brieten's mit Vorsicht über der Glut und zogen's herunter,
 Legten dann alles zusammen auf Küchentische. Der Sauhirt
 stellte sich hin, es zu teilen; denn Billigkeit lag ihm am Herzen.
 Und in sieben Teile zerlegt' er alles Gebratne:
 Einen legt' er den Nymphen, und Hermes, dem Sohne der Maja,
 Betend den anderen Hin; die übrigen reicht er den Männern.
 Aber Odysseus verehrt er den unzerschnittenen Rücken
 Vom weißzahnlichten Schwein und erfreute die Seele des Königs.“

5.1

Braten

Wärmeträger beim Braten sind Fett und heiße Luft. Das Braten von Nahrungsmitteln kann in offenem, dickwandigem Geschirr oder auch ungedeckt im Backofen,



Abb. 5.1 „Die fette Küche“ (vgl. Abb. 1.2), Kupferstich von Pieter Bruegel d. Ä. 1563: Ein hungriger Spielmann wird verjagt.

in der Bratröhre, auf dem Grill, am Spieß erfolgen. Zum Braten wird Fett verwendet, möglichst ohne eine andere Flüssigkeit. Das Gargut darf beim Braten nicht angestochen werden, damit es keinen Saft verliert, womit auch Geschmacksstoffe verloren gehen können. Zum Braten geeignet sind zarte Stücke von Schlachtfleisch, Geflügel, Wild, Fisch, Kartoffeln, Gemüse und Eier.

Die *Garstufen* des Fleisches werden wie folgt unterschieden (in Klammern durchschnittliche Garzeit – nach Dumont, 1997):

- *sehr blutig (blau)* (engl. blue, very rare, raw) – nur gerade angebraten, innen noch roh, Fleischsaft dunkelrot (ca. 6 min),
- *blutig, sehr englisch (rare)* – innen rosa, Fleischsaft rötlich (ca. 7 min),
- *rosa, englisch (medium rare)* – in der Mitte noch blutig, Fleischsaft rosa (ca. 8 min),
- *halb, mittel gebraten (medium)* – Fleisch rosa, Fleischsaft hell und fast klar (ca. 10 min) und
- *ganz durch, durchgebraten (well-done)* – Fleisch rosa bis grau, Fleischsaft fließt nicht mehr (12–15 min).

Zur Beurteilung der Garstufe beim Fleischbraten verwenden Köche den sogenannten *Löffeltest*: Sie drücken mit einem Löffel auf das Bratenstück. Gibt das Fleisch stark nach, so ist es innen noch roh (sehr blutig); gibt er nur noch leicht nach, so ist es englisch gar; gibt es kaum mehr nach, so ist es *durchgebraten*.

Versuch 68: Rindfleisch braten

Materialien

Rindergulasch, Bratpfanne, Bratfett z.B. Biskin („Zutaten: Pflanzliche Fette und Öle, z.T. gehärtet, Luft“), Trichter mit Filterpapier, 50 ml-Becherglas

Durchführung

In der heißen Bratpfanne wird Bratfett zerlassen. Dann legt man mehrere Stückchen Rinder-Gulasch hinein und entnimmt nach unterschiedlichen Zeiten (s. o.) ein Stück,

Platina von der Gerlichen wollust/
Bap. Platine-von der Gerli-
 lichen wollust/das neüde Büch.

Das erst Capitel/ Von geröstet oder
 gebratner speiß.



Geröstet oder gebratne speiß/ nende man/das man röset in der pfannen/oder brattet an dem spißē/ Ich küm mere mich hie nichts/was meine mißginner/mir auffteckenn/ als er dichte ich netwe wörter/besonders Lateinische. Teidsche menschen seind diß/die da ain andn straffen/das sie für sich selbs nicht errai chen mügen. Es spricht des Poet Horatius / man müge zu aller zeit namen geben/den dingen so vorhandenn/nach jrer art/ Ich will hie gleich thon/wie Hercules/als die Poeten schreiben/der Cerbero/dem hehund ein faiste suppen fürwarß/damit er in stillet/das soll hie auch geschēhen.

Das II. Capitel/ Vn geröstes
 von Holderbleter.

Nimb ein alten vnd neuen käse / wol zerreibenn/ thū darzu ein wenig mäl/ auch das weisse vonn etlichen ayren/ein wenig millich/auch ein wenig Zucker/stoß alles inn ainem mörser /thū es nachmals auß dem mörser inn ein schüssel/Spreng drauff die blüß von Holder / vnd mische es zūsamē / thū es fein mit ainem Kochlöfel in die pfannē/da öl oder butter hayß innew ist/röste es/so hast ein güe gericht/warm soll mans essen. Das

Abb. 5.2 Von geröstet oder gebratne speysz. Rezepte von Martino (Koch des Kardinals Ludovico Trevisan): *Liber de Arte Coquinaria* (Handschrift), übernommen von Bartolomeo

Platina (Pseudonym für den Bibliothekar B. Sacchi, ab 1475 Verwalter der päpstlichen Bibliothek) in: *De Honestae Voluptate* (Hausbuch aus 10 Teilen), deutsch: Augsburg 1542.

um es auf seine Beschaffenheit zu prüfen. Vorsicht vor spritzendem heißem Fett! Die Zeiten sind je nach Größe der Fleischstücke eventuell zu verringern. (Das gebratene Fleisch kann bei sauberer Arbeitsweise selbstverständlich auch verzehrt werden!) Ein Fleischstück wird, nachdem mehrmals gewendet wurde, nach einer Minute, ein anderes erst nach 10–12 min aus der Pfanne genommen. Sie werden im Hinblick auf die Farbe (außen und innen) und die Abgabe von Saft beim Aufdrücken eines Löffels verglichen. Das länger gebratene Stück wird durch Abtupfen mit Haushaltspapier von überschüssigem Fett befreit und im Becherglas mit Wasser bis zum Sieden erhitzt. Der Extrakt wird heiß filtriert. Mit dem abgekühlten Extrakt werden die Versuche 9 und 11 sowie 4 und 6 durchgeführt.

Beobachtungen

Das Rindfleisch nimmt nach einiger Zeit des Bratens eine dunkelbraune Farbe an. Die angegebenen Farben beziehen sich eher auf Schweinefleisch. Das kurz gebratene mittelbraune Stück ist innen noch blutig, Saft tritt beim Aufdrücken eines Löffels aus. Das längere gebratene Stück ist außen dunkelbraun – an einigen Stellen hat sich auch eine harte Kruste gebildet – und innen heller braun gefärbt. Saft tritt nicht aus.

Die gleichen Beobachtungen macht man bei Verwendung eines Fondues (siehe Versuch 80).

Das Filtrat des Extraktes aus dem am längsten gebratenen Fleischstück ist intensiv gelb gefärbt. Permanganat-Ionen werden reduziert, wobei auch bei geringem Extraktvolumen mehrere Tropfen der Lösung entfärbt werden. Die Ninhydrin-Reaktion ergibt eine intensiv blau gefärbte Lösung. Die Trübung nach Zusatz der Seifenauflösung ist sehr schwach, mit Kalignost jedoch bildet sich ein weißer Niederschlag.

Erläuterungen

Betrachtet man den Garvorgang genauer, so lassen sich folgende Stufen unterscheiden: Bei 70 °C kommt es zunächst zu einer Zunahme der Zähigkeit, oberhalb von 80 °C wird das Fleisch zarter. Im Bereich von 50 °C findet eine Hitzekoagulation des Actomyosins (Muskelgewebeiweiß) unter Wasseraustritt statt. Die Folge ist eine Verfestigung der Muskulatur. Ab 80–90 °C beginnt das Kollagen sich in Gelatine zu verwandeln, wodurch das Fleisch zart wird. Bei höherer Temperatur treten dann die Bräunungsreaktionen auf (siehe Schwedt, 2005, S. 28, 1.2H).

Bräunung durch die Maillard-Reaktion

1912 beschrieb der französische Biochemiker L.C. Maillard (1878–1936) die Reaktion von reduzierenden Zuckern mit Aminosäuren und ihre Produkte. Noch heute werden wissenschaftliche Arbeiten über neue Erkenntnisse dieser komplexen Reaktionsfolge verfasst, die für die Farbe und das Aroma und als Indikator für das Erhitzen (vor allem Braten, Rösten und Backen) von Lebensmitteln von großer Bedeutung ist. Die anhand von Modellsubstanzen untersuchten Reaktionen lassen sich in zwei Phasen unterteilen: In der ersten Phase entstehen reaktive Zwischenprodukte (auch Produkte der Karamellisierung, siehe Versuch 102), in der zweiten Phase bilden sich dann zahlreiche Aromastoffe, braune Farbstoffe und

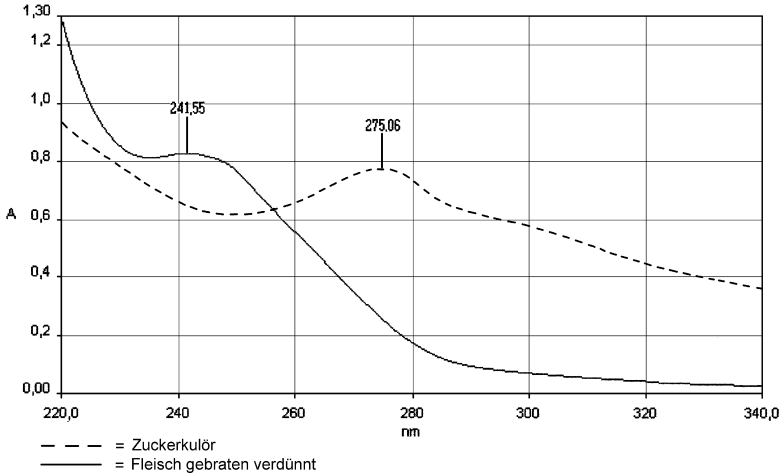


Abb. 5.3 UV-Spektrum eines wässrigen Extraktes von gebratenem Fleisch (verdünnt, Maximum 241,55 nm) im Vergleich zu Zuckerkulör (zu Versuch 68); man vergleiche mit Abbildung 4.14.

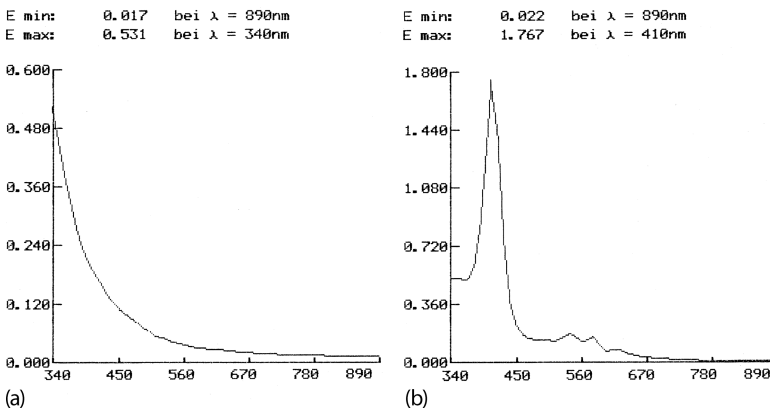


Abb. 5.4 UV/VIS-Spektren des wässrigen Extraktes von gebratenem Fleisch (a) und Fleischsaft (b) (zu Versuch 68).

Pigmente, sogenannte Melanoidine. Das typische Aroma von gebratenem Fleisch entsteht durch Reaktionen (Polymerisation) schwefelhaltiger Aminosäuren mit Zuckern und Zersetzungsprodukten der Stärke (siehe auch Schwedt, 2005, S. 28, 1.2I oder ausführlich in Belitz *et al.*, 2001, S. 258–277). Die enzymatischen Bräunungsreaktionen wurden bereits in Abschn. 4.2 in den Versuchen 52 und 53 vorgestellt.

Vereinfacht lässt sich die mehrstufige Reaktion wie folgt darstellen:

Im ersten Schritt (1. Reaktionsphase) reagieren reduzierende Zucker wie die Glucose mit einer Aminosäure unter Abspaltung von Wasser zu *N*-Glycosiden (Glykosaminen), die sich zu einem sogenannten *Amadori*-Produkten umlagern.

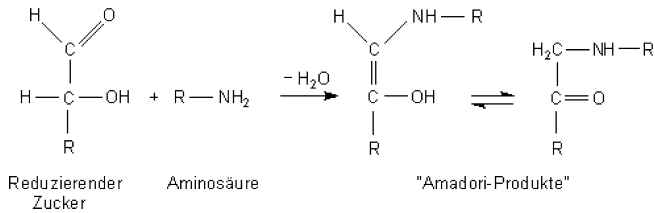


Abb. 5.5 Erste Schritte der Maillard-Reaktion.

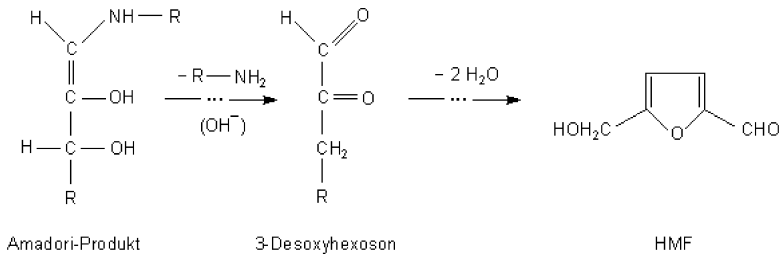


Abb. 5.6 Reaktion eines Amadori-Produktes in der 1,2-Endiolform (im alkalischen Milieu) zum 5-Hydroxymethylfurfural.

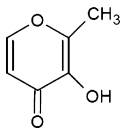


Abb. 5.7 Maltol.

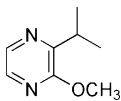


Abb. 5.8 Beispiel für Pyrazine (Isomethylmethoxypyrazin).

Unter alkalischen Reaktionsbedingungen kann aus einem *Amadori*-Produkt nach Umwandlung in die Endiolform der Amin-Rest und Wasser abgespalten werden, wobei 5-Hydroxymethylfurfural (HMF) entsteht – ein wichtiger Indikator für die Erhitzung von Honig oder auch Traubensaft.

2,3-Endiole können auf dem gleichen Weg auch zum Aromastoff Maltol (3-Hydroxy-2-methyl-pyran-2-on) mit Karamellgeschmack umgewandelt werden.

In der noch komplizierteren 2. Reaktionsphase können dann aromaintensive *Pyrazine* (Brataroma) und auch braune Farbstoffe (*Melanoidine*) – Röstfarbstoffe – gebildet werden.

Versuch 69: Paniermehl zum Braten

Materialien

fertige Paniermischung („Panat. Zutaten: Weizenmehl, Salz, 3 % Volleipulver, Gewürze, Hefe“), Schnapdeckelgläser, Trichter mit Filterpapier, Materialien für die Versuche 9 und 10, Butterpfännchen (aus Metall)

Durchführung

Ein kleiner Löffel voll Panat wird mit Wasser in einem Schnappdeckelglas kräftig geschüttelt, der Extrakt filtriert. Mit dem Extrakt werden die Versuche 9 (Ninhydrin-Reaktion) und 10 (Iod-Stärke-Reaktion) durchgeführt.

Im Butterpfännchen wird ein kleiner Löffel voll Panat flach verteilt und so lange auf einer Heiz- oder Herdplatte erhitzt, bis sich das Gemisch intensiv braun gefärbt hat, ohne anzubrennen (mit dem Löffel umrühren). Das erhitzte Paniermehl wird ebenfalls mit Wasser extrahiert und im Filtrat werden die Reaktionen aus den Versuchen 9 und 10 durchgeführt.

Beobachtungen

Mit dem Extrakt des unbehandelten Paniermehls fällt die Ninhydrin-Reaktion schwach positiv aus, mit Iodlösung entsteht eine Violettfärbung. Der Extrakt des erhitzten Paniermehls ist intensiv gelb, der Rückstand braun gefärbt. Die Ninhydrin-Reaktion ist ebenfalls schwach positiv, mit Iodlösung tritt erst nach mehreren Tropfen eine kurzzeitig bleibende Blauviolett färbung ein, die wieder verschwindet, aber durch erneute Zugabe der Iodlösung auch wieder hervorgerufen werden kann.

Erläuterungen

Paniermehl besteht aus getrocknetem Weißbrot (oder altbackenen Semmeln) in zerkleinerter Form und wird mit leicht geschlagenem Ei, Milch oder zerlassener Butter zum „Einbröseln“ von Fleisch, Fisch oder auch Geflügel benutzt. Im verwendeten Fertigprodukt hat das Mehl zunächst die Funktion eines „Haftmittels“. Beim Erhitzen kann dann im Gemisch mit dem Mehl die bereits erwähnte Maillard-Reaktion stattfinden.

Versuch 70: Kartoffelklöße braten**Materialien**

2 Scheiben des in Versuch 60 gegarten Kloßes, Palmin (Cocosfett z. T. gehärtet) oder ein anderes Bratfett, Bratpfanne

Durchführung

Eine oder zwei Scheiben des gegarten Kartoffelkloßes werden in heißem Fett erhitzt und mehrmals gewendet.

Beobachtungen

Die Kloßscheiben verfärben sich langsam gelb und an einigen Stellen auch braun. Sie verfestigen sich dabei, was man nach dem Abkühlen im Vergleich mit einer nicht im Fett erhitzten Scheibe feststellen kann.

Erläuterungen

Die rohen Klöße (Zutatenliste siehe unter Versuch 60) enthalten nach Angaben des Herstellers je 100 g zubereitete Klöße 2 g Eiweiß, 20 g Kohlenhydrate und unter 1 g Fett. Bei dieser Zusammensetzung sind wie beim Fleisch die Voraussetzungen für den Ablauf der Maillard-Reaktion (Aromabildung und Bräunung) gegeben (siehe oben).

Versuch 71: Rohe und gekochte Kartoffeln in heißem Fett garen**Materialien**

rohe und gekochte Kartoffel, geschält und in Scheiben geschnitten, Pfanne, Fett

Durchführung

Je eine Scheibe der rohen und der gekochten Kartoffel wird in heißes Fett gelegt und gegart.

Beobachtungen

Beim Einlegen der rohen Kartoffelscheibe sprudelt das flüssige Fett stärker als beim Einlegen der gekochten Kartoffelscheibe. Die Oberflächen beider Scheiben verfärben sich langsam gelbbraun.

Erläuterungen

Der rohen Kartoffel wird im heißen Fett ein Teil des Wassers entzogen, zugleich quillt die Stärke. Es ist aber nicht genügend Wasser für eine vollständige Verkleisterung vorhanden. Es bilden sich Röstprodukte wie bei Pommes frites (siehe Versuch 79). In der gekochten Kartoffel hat die Stärkeverkleisterung bereits stattgefunden. Im heißen Fett findet nur noch ein Röstprozess statt (Bratkartoffeln).

Versuch 72: Hering gebraten**Materialien**

Brathering, hohes 50 ml-Becherglas, Schnappdeckelgläser, Plastiktrichter mit Filterpapier, Natriumcarbonat

Durchführung

Ein kleines Stück Brathering wird im Becherglas mit ca. 20 ml Wasser erhitzt, der Extrakt heiß in ein Schnappdeckelglas filtriert. Im zweiten Teil des Versuchs wird etwa die gleiche Menge an Bratfisch mit 20 ml Wasser und einem Spatellöffel voll Natriumcarbonat erhitzt und der Extrakt ebenfalls heiß in ein zweites Glas filtriert. Die Filtrate werden verglichen.

Beobachtungen

Beide Filtrate sind getrübt, die Trübung des mit Natriumcarbonat ausgezogenen Extraktes ist jedoch im Unterschied zum anderen Extrakt gelbbraun gefärbt. Beim Zusatz von Natriumcarbonat beobachtet man ein kurzes Aufschäumen.

Erläuterungen

Die Pigmente der braunen Haut des Bratfisches bestehen aus Melanoidinen, die sich nur zum Teil in sodaalkalischer Lösung und in der Hitze ablösen sowie suspendieren lassen, sodass sie in das Filtrat gelangen (siehe auch die Ausführungen zur Maillard-Reaktion nach Versuch 68).

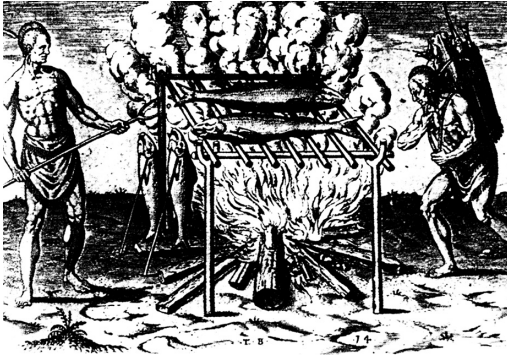


Abb. 5.9 Fischebraten am offenen Feuer bei den Indios. Aus: Merian, *Historia Americae*, 1634.

5.2

Anschwitzen

Das Gargut wird bei geringer Hitze in Fett leicht angegart, ohne dass es dabei Farbe annimmt. Weitere küchentechnische Begriffe für diesen Vorgang sind „anziehen lassen“ (unter Wenden leicht rösten, erweitert auch dämpfen, dünsten) und speziell „schwitzen“ für Gemüse in einem geschlossenen Gefäß, das in wenig Fett bei schwacher Hitze so lange gegart wird, bis es Saft abgibt. Das Anschwitzen ist häufig eine Vorstufe des Schmorens (siehe Abschn. 5.3).

Als „Dünsten in heißem Fett“ bezeichnet man auch die Herstellung einer Mehlschwitze.

Versuch 73: Eine helle Mehlschwitze bereiten

Materialien

Margarine oder Speiseöl, Weizenmehl, Butterpfännchen

Durchführung

10 g Mehl in 10 g heißem Fett „glatt rühren“, das heißt unter Rühren mit einem Löffel einbringen. Nach wenigen Minuten wird das Butterpfännchen von der Heizplatte genommen, ca. 60 ml Wasser hinzugefügt und das Ganze aufgekocht.

Beobachtungen

Im Fett (Öl) quillt das Mehl nur wenig, es bilden sich kleine Blasen. Nach wenigen Minuten ist eine Gelbfärbung zu beobachten. Nach der Zugabe des Wassers und nach dem Aufkochen entsteht ein dicker Brei.

Erläuterungen

Im Öl entsteht zunächst eine grießige ungebundene Masse – hier eine sogenannte helle Mehlschwitze. Die zu beobachtenden wenigen Gasblasen bestehen aus Wasserdampf (aufgrund des Feuchtigkeitsgehaltes des Mehls). Die hohe Temperatur des Fetts (deutlich über 100 °C) entfernt das Wasser, das ansonsten eine – wenn auch geringfügige – Quellung der Stärke hervorrufen würde. Es bildet sich ein sogenanntes

„Röstmehl“. Nach der Zugabe von Wasser tritt dann die Stärkequellung und Verkleisterung ein, wodurch ein dicker Brei entsteht.

Das Fertigprodukt „Klassische Mehlschwitze hell“ als „Basis für helle Soßen, Suppen, Gemüse, Frikassee und Fisch“ hat die Zutaten Weizenmehl und pflanzliches (gehärtetes) Öl. Es liegt in einer körnigen Form vor und wird mithilfe eines Schneebesens eingerührt, z. B. für eine Soße (1/4l) ca. 25 g (= zwei gehäufte Esslöffel voll).

Die Kochkunst kennt drei unterschiedliche Mehlschwitzen: weiß (für Béchamelsoße – nach dem Haushofmeister König Ludwigs XIV. von Frankreich, Marquis de Béchamel; weiße Grundsoße, Milchsoße aus Butter, Mehl, Milch, Sahne, Stammform vieler Soßen), blond für sogenannte Samtsoßen (aus Mehl, Butter, Eigelb und Sahne, sämig gebunden mit Fleisch, Fisch, Krustentieren, Gemüse usw.) oder braun (für Demiglace: mit geröstetem Mehl gebundener Braten-, Kalbsfond – in der Regel mit Madeirawein oder Sherry abgeschmeckt, auch Kraftsoße genannt).

Versuch 74: Eine dunkle Mehlschwitze bereiten

Materialien

Bratfett (Biskin), Weizenmehl, Butterpfännchen

Durchführung

10 g Bratfett werden im Butterpfännchen stark erhitzt, dann rührt man 10 g Mehl hinein und erhitzt bis zu einer hellbraunen Verfärbung. Man nimmt das Butterpfännchen von der Herdplatte, fügt ca. 60 ml Wasser dazu und kocht kurz auf.

Beobachtungen

Vergleichbar mit denen im vorhergehenden Versuch – die Färbung ist am Ende des Versuchs etwas dunkler.

Erläuterungen

Das Fertigprodukt „Klassische Mehlschwitze. Basis für dunkle Soßen, Suppen und Gerichte“ enthält in der Regel Zuckerkulör und ist wesentlich dunkler gefärbt als eine selbst hergestellte dunkle Mehlschwitze. Zutaten z. B. bei Mondamin®: „Weizenmehl, pflanzliches Fett gehärtet, Farbstoff E 150 c“ (Ammoniak-Zuckerkulör) – s. auch Versuch 64.

5.3

Schmoren

Wärmeträger beim Schmoren sind Fett, Flüssigkeit und Dampf. Das Gargut wird in gut verschließbarem Geschirr bei einer nicht zu starken Hitze in der Ofenröhre in sehr heißem Fett gebräunt. Während des Garvorganges wird Flüssigkeit aufgegossen – eigener Saft, Wasser, Wein, Brühe, Soße oder Fett – und bei gleichmä-

ßiger Hitze zu Ende gegart. Besonders geeignet ist dieses Verfahren für Fleischstücke wie Hufdeckel, Nuss, Schulterstück vom Rind, Eck- und Nierenstück vom Kalb, für Innereien wie Zunge, Geflügel, Wild, für festfleischige Fische, auch für Gemüse wie Gurke, Porree, Rot- und Weißkohl und Sellerie.

Als *Braisieren* (*Bräsieren*) bezeichnet der Koch die Zubereitung von Fleisch, Geflügel und geschmacksintensivem Gemüse (Fenchel, Kohl, Sellerie) in fettem Fleischsaft oder kräftiger Brühe – ein Vorgang, der mit halb Schmoren und halb Braten erklärt werden kann.

┌ Versuch 75: Cellulose aus Möhren schmoren

Materialien

Möhre, Reibe, Bratpfanne, Bratfett

Durchführung

Eine kleine Möhre wird gerieben und in einem kleinen Beutelchen so lange mit Wasser ausgewaschen, bis nur noch Cellulose übrig bleibt. Diese gibt man vorsichtig in siedendes Fett.

Beobachtungen

Die Cellulose bräunt und verkohlt nach längerer Verweilzeit.

Erläuterungen

Bräunungsvorgänge in Gemüse beim Schmoren sind wegen der geringen Gehalte an Kohlenhydraten und Eiweißstoffen nicht in erster Linie auf die Maillard-Reaktion, sondern auf den thermischen Abbau von Cellulose zurückzuführen.

┌ Versuch 76: Vergleich zwischen Schmoren und Kochen von geriebener Zitronenschale

Materialien

„Geriebene Zitronenschale (Finesse®/Dr. Oetker) mit Traubenzucker stabilisiert. Zutaten: Traubenzucker (57 %), Zitronenschale zerkleinert, abgepresst (35 %), natürliches Aroma mit L-Cysteinhydrochlorid, Trennmittel E 341, Antioxidationsmittel E 300, Konservierungsstoff E 200, Farbstoff E 101“ oder geriebene Zitronenschale direkt von einer Zitrone; Olivenöl (oder anderes Speiseöl), Butterpfännchen (aus Cromargan) oder kleine Porzellanschale, Thermometer (bis 150 °C)

Durchführung

Zu ca. 50 ml Wasser wird ein Teelöffel voll geriebene Zitronenschale (frisch gerieben genügt eine geringere Menge) gegeben und auf einer Heizplatte bis zum Sieden des Wassers erhitzt. Der Geruch über der Wasseroberfläche wird mehrmals während des Erwärmens (unter Temperaturkontrolle) geprüft.

Der Boden des trockenen Butterpfännchens (oder einer Porzellanschale) wird mit dem Speiseöl bedeckt. Dann fügt man eine dem Versuch mit Wasser vergleichbare Menge geriebener Zitronenschale hinzu, erwärmt (unter Temperaturkontrolle, bis etwa 120–150 °C) und prüft auf einen Geruch über der Oberfläche.

Beobachtungen

Über der Wasseroberfläche wird bereits bei Temperaturen ab 50–60 °C ein Geruch nach Zitronen wahrgenommen, über dem Speiseöl auch bei höheren Temperaturen dagegen nicht.

Das Pulvergemisch (aus farblosen und gelblichen Anteilen, siehe die Zutatenliste) des Fertigproduktes verfärbt sich im Öl nach Braun.

Erläuterungen

Im Sortiment des pflanzlichen Speiseöle werden auch „gewürzte“ Öle mit Zitrone (Zutaten: Pflanzenöl, natürliches Aroma Zitronenöl, Vitamin E) angeboten. Im Unterschied zum Versuch mit geriebener Zitronenschale ist beim Erwärmen dieser Öle jedoch das charakteristische Zitronenaroma feststellbar.

Die Verwendung der beiden unterschiedlichen Produkte wird jeweils vom Hersteller wie folgt angegeben: (a) „Geriebene Zitronenschale mit Traubenzucker stabilisiert. Verfeinerte Torten, Kuchen, Plätzchen, Gebäckfüllungen, Kuchenglasuren, Desserts. Beutelinhalt reicht aus für 250 g Mehl oder 500 ml (1/2 l) Flüssigkeit.“ (b) „Homa gewürztes Pflanzenöl Zitrone eignet sich ideal für die Zubereitung von Blattsalaten, Spargel-, Karotten- und Gurkensalat sowie auch für gemischte Salate. Warmen Speisen wie Fisch, Gemüse und Fleisch verleiht Homa gewürztes Öl Zitrone das Aroma sonnenge-reifer Zitronen.“ Ein weiteres Produkt mit Zitronenschale ist das Zitronat (Sukcade), die kandierte Schale unreifer, grüner Früchte (Gesamtzuckergehalt mindestens 65 %, zur Aromatisierung verschiedener Weihnachtsgebäcke).

Das gelbflüssige Zitronenöl, durch Pressen, Destillation oder Extraktion aus den frischen Schalen gewonnen, enthält vor allem den monocyclischen Terpen-Kohlenwasserstoff Limonen (etwa 90 %) mit einem Siedepunkt von 177–178 °C. Er ist in Wasser kaum löslich und mit Wasserdampf flüchtig.

Versuch 77: Kohl schmoren**Materialien**

Weißkohlblatt, Kochtopf mit Deckel, pflanzliches Öl gehärtet, saugfähiges Küchenpapier, Gabel, kleines Becherglas, Trichter mit Filterpapier

Durchführung

Im Kochtopf wird Bratfett auf der Herdplatte geschmolzen, in das heiße Fett legt man ein passendes Stück eines Weißkohlblattes. Dann deckt man den Topf zu (möglichst mit einem Deckel aus Glas) und beobachtet den Vorgang, bis an den Rändern eine Braunfärbung sichtbar wird. Man nimmt den Topf von der Herdplatte, öffnet ihn vorsichtig und entnimmt mit einer Gabel das geschmorte Weißkohlblatt.

Die angeschmorten Stellen des Weißkohlblattes werden nach dem Abtupfen des Fettes mit saugfähigem Papier in einem Becherglas mit wenig Wasser bis fast zum Sieden erhitzt. Der Extrakt wird heiß durch ein trockenes Filterpapier in ein Schnappdeckelglas filtriert; die Filtration wird abgebrochen, bevor die Fetttropfen in das Glas gelangen können.

Beobachtungen

(Vergleiche dazu auch die Ergebnisse aus Versuch 54.)

Beim Hineinlegen des Weißkohlblattes in das heiße Fett beginnt dieses zu „prasseln“: Wasserdampfblasen steigen auf und kondensieren am Topfdeckel. Nach wenigen Minuten tritt ein charakteristischer (angenehmer) Geruch auf, und die Ränder verfärben sich deutlich gelb. Nach dem Herausnehmen des (an)geschmorten Blattes sieht man auch auf der Unterseite größere braungelbe Flächen. Auf dem noch flüssigen Fett im Topf schwimmen Wassertropfen.

Der Extrakt ist goldbraun gefärbt. Die Fetttropfchen bleiben im Papierfilter zurück.

Erläuterungen

Weißkohl enthält neben 90,5 % Wasser auch 1,37 % Proteine und 4,16 % Kohlenhydrate. Wie bei den vorhergehenden Versuchen laufen auch die Reaktionsfolgen der Maillard-Reaktion ab. Zusätzlich findet eine teilweise Zersetzung von Cellulose statt.

Versuch 78: Zucchini schmoren**Materialien**

1 Zucchini, Pfanne, pflanzliches Fett (Biskin), Messer, Gabel, 50 ml-Becherglas

Durchführung

Die in Versuch 60 gedünsteten Zucchini werden so lange im heißen Fett (unter mehrmaligen Umwenden) erhitzt, bis deutlich erkennbar braune Stellen erschienen sind. Dann nimmt man die Stücke aus der Pfanne und entfernt das überschüssige Fett durch Abtupfen auf saugfähigem Haushaltspapier. Ein bis zwei Stückchen werden im Becherglas mit wenig Wasser bis zum Sieden erhitzt.

Beobachtungen

Die braunen Stellen bilden sich bevorzugt in der Nähe der Schale. Im Vergleich zu den gedünsteten Scheiben sind die geschmorten Zucchini fester geworden, sie haben wesentlich an Volumen verloren. Das zuvor farblose Fett hat sich intensiv gelb gefärbt. Der Heißeextrakt ist intensiv gelb gefärbt, ein Geruch nach Aromastoffen ist deutlich wahrnehmbar.

Erläuterungen

Die Bräunung ist sowohl auf Reaktionsprodukte (auch Aromastoffe) der Maillard-Reaktion (siehe die Ausführungen nach Versuch 68 in Abschn. 5.1) als auch auf Zersetzungsprodukte der Cellulose in den Randschichten der Zucchini-Scheiben (siehe Versuch 74) zurückzuführen. Die Gelbfärbung des Fettes entsteht durch den Übergang von Carotinoiden, die sich besonders gut in Fett lösen.

5.4 Frittieren

Auf einem Siebeinsatz werden Fleisch-, Geflügel- und Fischstücke, Meeresfrüchte, Gemüse und Kartoffeln bei gleichbleibender Temperatur um 190 °C im Frittierpf, der Fritteuse, in reichlich heißem Fett goldbraun und knusprig gegart.

Obwohl schon auf bildlichen Darstellungen einer Bäckerei in Theben aus der Zeit um 1200 v. Chr. (s. Abb. 6.1) ein dem Frittieren ähnlicher Vorgang zu sehen ist, beschäftigt sich die Lebensmittelchemie erst seit zehn Jahren intensiver mit diesem Garprozess. Um 2000 wurden jährlich bereits 16 Mio. Tonnen Speiseöle und -fette insgesamt für die Zubereitung frittierter Lebensmittel wie Pommes frites, Chips, Fischstäbchen in der Industrie, in Restaurants und in privaten Haushalten verbraucht.

Die Vorgänge beim Frittieren lassen sich detailliert am Beispiel von Pommes frites wie folgt beschreiben: Zunächst dringt das heiße Öl in eine dünne (ca. 0,3 mm) Randschicht des Gargutes ein. Aufgrund der hohen Temperatur des Öles wird das im Lebensmittel frei vorliegende Wasser auf 100–103 °C erhitzt und tritt als Wasserdampf aus. Die gebildete Temperaturfront dringt nun langsam in das Innere der Pommes frites vor, das dort gebundene Wasser wird desorbiert und verdampft. Druck und Temperatur bilden einen Gradienten und fallen zum Inneren ab. Aufgrund des höheren Drucks in den Randschichten wird ein Eindringen des Fettes in das Innere weitgehend verhindert. Weist das Frittierbad jedoch eine zu niedrige Temperatur auf oder fällt diese durch Einbringen von zu viel Frittiergut zu stark ab, kann kein Wasser mehr als Dampf entweichen, und daher kann Fett in entgegengesetzter Richtung in die Pommes frites eindringen.

Mit zunehmender Erhitzungsdauer von Fetten steigt der Gehalt an Mono- und Diglyceriden sowie Fettsäuren als Spaltprodukte der Triacylglyceride. Diese wirken als oberflächenaktive Substanzen. Nimmt ihr Gehalt zu stark zu, wird das Wasser aus den Pommes frites zu schnell an das Öl abgegeben. Sie beschleunigen somit als polare Vermittler den Austritt von Wasser, die Pommes frites werden innen hohl und können dann erhebliche Mengen von Fett aufnehmen (Quelle: Gertz, 2000).

Über das Abbacken in einem siedenden Fettstoffe ist in von Rumohrs *Geist der Kochkunst* (1822) im sechzehnten Kapitel zu lesen:

„Ein Abgebackenes, es sei von welcher Art es wolle, erfordert, um gut auszufallen, zweierlei: einen guten, reinschmeckenden Fettstoff und einen sehr hohen Grad der Erhitzung desselben. In Italien, wo das Abgebackene – Fritto – ganz national ist, versteht sich darauf ein jedes Bauernweib. Aber im Norden gibt es wenig gepriesene Köche, welche ein gutes Fritto zu machen imstande wären. Man kann in ungesalzener, durch Schäumen gereinigter Butter (Schmalz), in Schweinefett und in gutem Olivenöl abbacken. (...) Ehe man einen Gegenstand in das siedende Fett einlegt, muß letzteres (...) durch ein Glutfeuer in das möglichst heftige Wallen gebracht worden sein. Wenn aber das Abgebackene auf der Oberfläche des Fettes zu schwimmen oder gar zu knacken beginnt, so muß

man sich beeilen, es mit dem Schaumlöffel herauszunehmen, damit es nicht allzu braun werde; denn wenn es goldbraun ist, wird es hinreichend gar und sperre, auch vom gefälligsten Ansehen sein.“

(„Sperre“ bedeutet: verschlossen, also verschlossene Poren, aus denen keine Flüssigkeit mehr austreten kann.)

Der Vorgang des Frittierens von Fleisch wird beim Fondue bourguignonne, dem Burgunder Fondue, angewendet. Das (die) Fondue (frz. *das Geschmolzene*) ist ursprünglich ein Äplergericht aus der Westschweiz. In einem mit Knoblauchzehen ausgeriebenen Steinguttopf wird geriebener Hartkäse mit Weißwein unter Rühren leicht aufgekocht. Nachdem Mais- oder Kartoffelmehl sowie Kirschwasser hinzugefügt wurden, kocht man kurz auf und würzt mit Pfeffer und Muskatnuss. Auf einem Spirituskocher lässt man dieses sämige Käsefondue köcheln. Die Gäste tunken auf lange Gabeln gespießte Brotwürfel hinein. In Deutschland pflegt man vor allem die Variation Burgunder Fondue, bei dem Würfel von zartem Rind-, Kalb- und/oder Schweinefleisch auf spezielle Fonduegabeln gesteckt in heißem Pflanzenfett (oder Fondueöl) gegart werden.

Versuch 79: Kartoffeln frittieren

Materialien

Biskin zum Frittieren (Zutaten: Pflanzliche Fette und Öle, z. T. gehärtet, Luft), mit einem Pommes-frites-Schneider (sogenannte Abriebmaschine) selbst hergestellte Kartoffelstäbchen, Butterpfännchen (aus Metall), Waage, Thermometer (bis mindestens +200 °C), saugfähiges Haushaltspapier, Löffel, Waage

Durchführung

Im Butterpfännchen wird Biskin erhitzt. Ein Kartoffelstäbchen wird gewogen und dann in etwa 180 °C heißem Fett frittiert, bis es eine goldbraune Farbe angenommen hat. Dann nimmt man es mithilfe des Löffels aus dem heißen Fett, gibt es auf das Haushaltspapier, wo überschüssiges Fett abgetupft wird, und wiegt es wieder aus.

Beobachtungen

Das flüssige Fett sprudelt beim Eintauchen des Kartoffelstäbchens heftig auf. Nach etwa zwei Minuten ist das Stäbchen gelbbraun. Das Gewicht des Kartoffelstäbchens hat sich nach dem Frittieren verringert, z. B. von 5,0 g auf 3,7 g.

Erläuterungen

Kartoffeln enthalten bis zu 78 % Wasser. Beim Frittieren verlieren sie Wasser, dafür nehmen sie bis zu 40 % Fett auf. Tiefgefrorene Pommes frites für die Zubereitung im Backofen dagegen weisen in der Zutatenliste 94 % Kartoffel und nur 6 % pflanzliches Fett auf. Pommes frites für die Fritteuse sind z. B. mit 2 % Eiweiß, 24 % Kohlenhydraten und 6 % Fett (Angaben in g/100 g) gekennzeichnet. Sie sollen für etwa 4 min bei 170–175 °C frittiert werden. (Siehe auch Schwedt, 2005, S. 196, 5.7F Kartoffelprodukte; zum Frittieren S. 24, 1.2F.)

Versuch 80: Fleisch im Fondue

Materialien

Schaschlik-Stückchen (Rindfleisch), Gabel, kleiner Topf (Fonduetopf) oder Butterpfännchen, Biskin

Durchführung

In das geschmolzene Fett im Butterpfännchen wird ein Stück Rindfleisch an der Gabel eingetaucht.

Beobachtungen

Das Öl braust (unter Zischen) kurz auf, das dunkelrote Fleischstück verfärbt sich kurz darauf braungrau.

Erläuterungen

Fleisch enthält Wasser, das in heißem Fett verdampft und das Zischen sowie die Entwicklung von Wasserdampfblasen hervorruft. Ansonsten laufen die gleichen Vorgänge wie beim Braten (siehe Versuch 68) ab.