

Funktionsweise von Dampfgarern



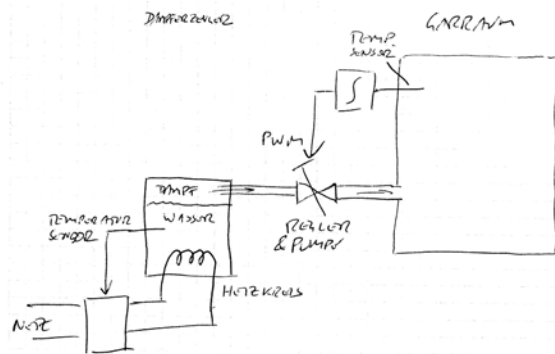
Chinesischer Dampfgarer (links) mit gestapelten Aufsätzen. Einzelner Aufsatz mit Schutz-Papier und fertig gegarten ‚Reis Dumplings‘ (rechts).

Die einfachsten Dampfgarer sind runde, stapelbare Bambus-Siebe, die über Töpfe mit kochendem Wasser gestellt werden. Das verdampfende Wasser steigt durch die Siebe nach oben. In Auftrags-Garküchen werden die neuen Aufträge unten in den Stapel von Sieben einsortiert, der Koch behält den Überblick, wie lange die einzelnen Siebe dem Wasserdampfstrom ausgesetzt sein müssen. Kritisch beim Dampfgaren ist die Minimalzeit, die das Gargut dem Dampf ausgesetzt sein muss, eine Überschreitung dieser Zeit bleibt in der Regel ohne merkwürdigen Qualitätsverlust.

Das oberste Sieb wird entweder mit einem speziellen Bambus-Deckel (siehe Bild links, oben), oder einem passenden Metallkonus mit oder ohne(!) einem zentralen Loch abgedeckt. Zum Servieren wird der Deckel einfach auf das darunter liegende Sieb gelegt und der Inhalt des oberen Siebes direkt aus diesem gegessen (z.B. Mikro-Aufläufe), mit Stäbchen herausgenommen (z.B. Teig-Bälle, großes Gemüse) oder ausgeschüttet (z.B. Kartoffelstückchen). Trotz der Benutzung von gelöchertem ‚Backpapier‘ (beschichtetes Pergamentpapier) werden die Siebe, selbst bei den kleinsten und dreckigsten Imbissbuden, nach jeder Benutzung gespült, wobei das Papier zur Wiederbenutzung in dem Sieb verbleibt. Der Vorteil dieser Art Dampfgarer ist in der einfachen Konstruktion, des geringen Preises sowie in der hervorragenden Skalierbarkeit zu sehen: Die Ring-Siebe gibt es mit Durchmessern von unter 12cm bis über 45cm hinaus.

Die Firmen Imperial/Miele führen eine Produktreihe die sie als ‚Drucklos Dampfgarer‘ bezeichnen. Genau genommen handelt es sich dabei jedoch um bei Umgebungsdruck garende Dampfgarer.

Bild Dampfgarer (Imperial)



Schema Dampfgarer:

Im Dampferzeuger wird Wasser mittels eines Tauchsieders auf 100C erwärmt. Der Dampf wird mittels einer Pumpe in den Garraum gefördert. Über die Puls-Weiten-Modulation (PWM) der Förderrate von Dampf im Dampferzeuger zum Garraum kann die mittlere Temperatur im Garraum gesteuert werden.

Der Funktionsumfang der Geräte wird durch die Programme ‚Auftauen‘, ‚Regenerieren‘ und ‚Dampfgaren‘ beschrieben. Beim Auftauen soll Tiefgefrorenes auf Raumtemperatur für die Weiterverarbeitung gebracht werden. Das Regenerieren ist mehr ein Wiedererwärmen mittels feuchter Hitze und das eigentliche Dampfgaren bezeichnet den namensgebenden Normalbetrieb zum Denaturieren von Proteinen. Alle 3 Programme lassen nur die gleichen beiden Einstellungen von ‚Dauer der Anwendung in Minuten‘ und eine ‚Temperatur in Celsius‘ zu. Für die Gartemperatur gibt es die folgenden Beschränkungen (die Default-Werte sind **rot** gekennzeichnet):

Auftauen	50,55, 60 ,65
Regenerieren	95
Dampfgaren	70,75,80,85,90,95, 100

Vorbereitend wird der Wasserbehälter (1,0l min., 1,5l max.) mit Leitungswasser befüllt und das zu garende Gut in so genannten Gastronorm-Schüsseln (1/3, 1/2 und 2/8 GN) oder auf einem Grillrost (1/2 GN) in den Garraum verbracht.

Für den Start des Garvorganges wird zuerst die Gar-Temperatur und dann die Gar-Dauer gewählt. Daraufhin erhitzt die Maschine das Wasser im Wasserbehälter. Mit dem Sieden des Wassers beginnt der Garvorgang, d.h. die eingestellte Zeit wird heruntergezählt und der Garraum mit Wasserdampf versorgt: Bei einer Gartemperatur von 100C geschieht dies kontinuierlich. Wurde eine geringere Gartemperatur gewählt, so setzt die Wasserdampfzufuhr zum Garraum von Zeit zu Zeit (entsprechend einer Puls-Weiten-Modulation) aus. D.h. auch bei gewählten Gartemperaturen von unter 100C wird 100C heißer Wasserdampf in den Garraum verbracht!

Diese konstruktionsbedingte Modulation der Wasserdampf Temperatur hat weit reichende Konsequenzen: So gibt es beim Garen von Eier folgende wichtige ‚Fixpunkte‘:

59C	7min	Salmonellen sind abgetötet
62C		Eiweiß beginnt zu gerinnen
67C		Eigelb beginnt zu gerinnen

Es heißt ‚beginnt zu gerinnen‘, da sowohl Eiweiß und Eigelb keine homogene Substanzen sind und die somit nicht an genau einem Temperatur-Punkt alle darin enthaltenen Proteine zu denaturieren beginnen. Die angegebenen Temperaturen sind die, bei denen die ersten Proteine, also die thermisch empfindlichsten, denaturieren. Für eine vollständige Denaturierung von Eiweiß und/oder Eigelb sind geringfügig höhere Temperatur und längere Einwirkdauern von Nöten.

Mittels den angegebenen Eckdaten wäre es theoretisch ganz einfach, Eier mittels eines Dampfgeräts zu pasteurisieren: 7min bei 60C und die Salmonellen sind abgetötet. Schaut man sich entsprechend ‚behandelte‘ Eier an, so fällt eine beginnende Gerinnung des Eiweiß auf. Auch das Herstellen weich gekochter Eier sollte bei der Wahl von 65C für 10min. kein Problem sein; eigentlich müssten sogar 65C über 20min. noch zu weich gekochten Eiern führen. In der Realität weisen letztere Eier bereits ein hartes Eigelb auf, Eiweiß und Eigelb sind bei 65C bereits nach 18min vollständig geronnen!

Als letztes Beispiel seien die Hamine-Eier angeführt: Ein Kochen bei 90C sollte auch über Stunden keine bläulichen Schwefelablagerungen auf der Oberfläche des Eigelbs erzeugen. Eine entsprechende Verfärbung findet sich bei Dampfgegartem Eiern bei 90C bereits nach 10min., auch eine Wahl von 65C für 20min. führt schon zu den entsprechenden Ablagerungen.

In letzter Konsequenz heißt dies, dass bei einem ‚Drucklos-Dampfgerät‘, die Wahl einer geringeren Temperatur als 100C, zu einer Verlängerung der Garzeit führt. Die Hitze kann sich nur besser im Gargut verteilen, das Gargut wird jedoch weiterhin 100C heißem Dampf ausgesetzt, wenn auch nicht dauerhaft. Die Wahl von 95C für das Dampf garen von Fisch erscheint unter diesen Bedingungen willkürlich, man kann, bei entsprechend verkürzter Garzeit auch 100C ohne Geschmacksverluste benutzen. Ein praktischer Test hat diese Vermutung bestätigt.

P.S.: Bezogen auf das Salmonellen-Problem von Eiern heißt dies: Ein Pasteurisieren von Eiern ist mit Drucklos-Dampfgarern nicht möglich.

Die bei einer gewählten Temperatur von 100C ermittelten Zeiten für die Zubereitung von Eiern:

Eier, weich	100C	3 – 4min	
Eier, mittel-hart	100C	4 – 6min	
Eier, hart	100C	6 – 10min	(rot: Default-Wert)

aber auch

Eier, hart	70C	20min	
------------	-----	-------	--

reichen nicht aus, um die vorgeschriebene Temperatur von 59C über 7min überall im zu ‚kochenden‘ Ei aufrecht zu erhalten. Normalerweise befinden sich die Salmonellen jedoch auf bzw. in den Poren der Schale, so dass sie einer Temperatur von 100C ausgesetzt sind. Diese Temperatur können Salmonellen auch für 3min. nicht überleben, so dass gegarte Eier in der Regel salmonellenfrei sein sollten. Jedoch können Salmonellen bei chronisch infizierten Hühnern auch in die Eierstöcke wandern und dann im Eigelb gefunden werden. Für eine Eliminierung der Salmonellen aus dem Eigelb reichen die angegebenen Zeiten, zumindest für weiche und mittel-harte Eier, nicht. In Mittel-Europa sollte es jedoch keine mit Salmonellen chronisch infizierten Hühner in Legebatterien mehr geben.