

VERSCHIEDENEN TEMPERATUREN

F. Bucar, A. Fröhlich

Das Kochen von Frischfleisch im Wasser für die Herstellung von gekochtem Fleisch und Brühe (Suppe) ist ein verbreitetes Garverfahren. TILGNER, in seiner Übersicht über die technologische Systematik der Wärmebehandlung von Fleisch (1964), zitiert zwei Varianten dieses Verfahrens : a) Garziehen (+85°C bis 98°C) und b) Kochen im siedendem Wasser (+100°C). Neben den genannten zwei Varianten ist in der Haus- und Gastwirtschaft noch eine schnellere Variante des Kochens im Wasser immer mehr verbreitet, nämlich das Kochen im Wasser unter Druck (+100°C bis +130°C).

Da die meisten Typen der kommerziellen Dampftöpfe für Kochen unter Druck mit präzisen Instrumenten für die Wassertemperatur- oder Dampfdruck- und Kerntemperaturkontrolle nicht ausgerüstet sind, ist das Kochen empirisch. Es wird allgemein angenommen, dass die Qualität des so gekochten Fleisches und der Brühe schlechter ist als beim Garziehen oder beim Kochen im siedenden Wasser.

Die Literatur enthält sehr wenige Angaben über das Kochen von Frischfleisch im Wasser bei Temperaturen unter +100°C und überhaupt keine über das Kochen im Wasser bei Temperaturen über +100°C. TILGNER (1964, a) meint ganz allgemein, dass die Kochverluste des Fleisches um so grösser sind, je höher die Endkerntemperatur des Fleisches bei gleicher Temperatur des Wärmeübertragers liegt und je höher die Temperatur des Wärmeübertragers bei gleicher Endkerntemperatur des gegarten Fleisches ist.

Um einen Einblick in die Prozesse beim Kochen im Wasser zu gewinnen, wurde diese Untersuchung über den Einfluss der verschiede-

denen Temperaturen (+90°C bis +130°C) auf einige Eigenschaften des gekochten Rindfleisches und der Brühe programmiert.

Versuchsprogramm

Vom musc. semitendineus 4 Jahren alter Kühe wurden 1250 gr schwere Fleischstücke gleicher Länge, Höhe und Breite geformt, deren pH-Werte zwischen 5,3 und 5,45 lagen und deren Wasserbindungsvermögen $50,4\% \pm 2,7$ betrug.

Sechs Stücke wurden in 10 l Wasser bei einer Temperatur von +90°C in einer Friteuse eingelegt und bei genannter Temperatur gekocht. Weitere sechs Stücke wurden in siedendes Wasser eingelegt und bei einer Wassertemperatur von +100°C gekocht. Achtzehn Stücke wurden in 10 l siedendes Wasser in einen mit Manometer und Thermometer ausgerüstetem Dampftopf eingelegt und das Kochen einer Serie von sechs Stücken bei Wassertemperatur +110°C, der zweiten Serie bei +120°C und der dritten Serie bei +130°C programmiert.

Während des Kochens wurde die Kerntemperatur des Fleisches mittels eines elektrischen Temperaturmessgerätes der Firma "ISKRA" gemessen. Nach den Ergebnissen der präliminaren Versuche wurde, um eine desto genauere Endkerntemperatur des Fleisches von +80°C (vollgar) zu erreichen, das Fleischstück beim Kochen bei +90°C und +100°C bei Kerntemperaturen +78°C bzw. +76°C aus der Brühe entfernt. Beim Kochen bei +110°C, +120°C und +130°C wurde bei Kerntemperaturen +74°C, +70°C bzw. +60°C der Dampftopf von thermostatierten elektrischen Platte entfernt, der Dampf freigelassen und das Fleischstück nach Normalisierung des Dampfdruckes aus der Brühe entfernt.

Dauer der Einwirkung der programmierten Temperatur und der Einfluss verschiedener Kochtemperaturen auf Kerntemperaturanstieg, auf das Kochverlust sowie auf verschiedene Eigenschaften des

Fleisches und den Kreatiningehalt der Brühe wurden studiert.

Methodik

Wassergehalt wurde mit klassischer Methode, Kreatiningehalt mit der Methode nach Polin, Wasserbindungsvermögen und auspressbare Flüssigkeit mit Filterpapierpressmethode bestimmt.

Ergebnisse und Diskussion

Dauer der Einwirkung der programmierten Temperaturen. Wie aus der Abbildung N°1 ersichtlich ist, kann man nur bei Wassertemperaturen von +90°C und +100°C eine gleichmäßige Einwirkung der programmierten Temperaturen auf das Fleisch während der Gesamtkochenszeit erreichen. Beim Kochen im Dampftopf ist einerseits wegen der Dauer des Wassertemperaturanstieges und der Dampfreilassung und andererseits wegen des schnelleren Kerntemperaturanstieges, die Dauer der Einwirkung der programmierten Kochtemperatur um so kürzer je höher die programmiert ist. So dauerte die Einwirkung der Temperatur

Abbildung N°1. Geschwindigkeit des Fleischkerntemperaturanstieges bei verschiedenen Wassertemperaturen und Dauer der Einwirkung der programmierten Kochtemperaturen +130°C 17,5 Minuten, +120°C 38 Minuten, und +110°C 47 Minuten und die Gesamtkochenszeit im Wasser 44 Min, 56 Min. bzw. 61 Min. Es ist klar, dass die durchschnittliche Kochtemperatur niedriger ist als die programmierte (Tabelle N°1)

Tab. N°1. Theoretisch errechnete durchschnittliche Kochtemperaturen

Programmierte Wassertemperatur °C	Durchschnittliche Wassertemperatur °C (% der programmierten Temperatur)
90	90 (100,0)
100	100 (100,0)
110	108,6 (98,7)
120	116,1 (96,7)
130	123,6 (95,1)

Fleischkerntemperaturanstieg. Aus der Abbildung N°1 ist ersichtlich, dass die Fleischkerntemperatur desto schneller ansteigt, je höher die Kochtemperatur programmiert ist. Deswegen vermindert sich die Dauer des Kerntemperaturanstieges bis zur Endtemperatur +80°C (vollgar) von 103 Minuten bei Kochtemperatur +90°C auf 55 Minuten bei Kochtemperatur +130°C, durchschnittlich für 9,6 Minuten pro 10°C Erhöhung der Kochtemperatur.

Gewichtsverlust des Fleisches. Aus der Tabelle N°2 ist ersichtlich, dass der Gewichtsverlust des Fleisches mit zunehmender Kochtemperatur linear zunahm, was mit der Meinung TILGNERS (1964, a) gut übereinstimmt. Die Befunde sind ein weiterer Beweis gegen die sehr verbreitete Meinung, dass die höheren Temperaturen eine Verdichtung der äusseren Fleischschichten, die den Gewichtsverlust verhindern sollten nicht verursacht.

Tab.N°2. Gewichtsverlust des Fleisches bei verschiedenen Kochtemperaturen

Programmierte Kochtemperatur °C	Gewichtsverlust des Fleisches %
90	35,1
100	34,5
110	35,1
120	38,2
130	38,8

Der festgestellte absolute Gewichtsverlust des Fleisches während des Kochens im Wasser bei +90°C, der 34,5% betrug, ist nicht mit der Ergebnissen von GRINDLEY und Mit. (1905), die ein Gewichtsverlust von 42,4% feststellten, im Einklang. Scheinbar wurde das Fleisch in der genannter Untersuchung ohne Rücksicht auf Endkerntemperatur und Dauer des Kochens gekocht.

Gesamtwassergehalt des Fleisches und Menge an auspressbarer Flüssigkeit

sigkeit (Tabelle N°3). Mit zunehmender Kochtemperatur nahmen der Gesamtwassergehalt und die Menge an auspressbarer Flüssigkeit linear ab. Auf Grund der Ergebnisse von BUCAR und FRÖHLICH (1969), die hochsignifikante Korrelationen zwischen dem Gesamtwassergehalt und/oder Menge an auspressbarer Flüssigkeit und der organoleptisch geprüften Saftigkeit des gebratenen Fleisches feststellten, konnte man folgern, dass die organoleptische Saftigkeit des im Wasser gekochten Fleisches mit zunehmender Kochtemperatur wahrscheinlich abnimmt.

Tabelle N°3. Gesamtwassergehalt und Menge an auspressbarer Flüssigkeit des gekochten Fleisches

Programmierte Wassertemperatur	Gesamtwassergehalt	Auspressbare Flüssigkeit
°C	%	%
90	64,0	33,0
100	63,4	33,7
110	62,2	29,8
120	61,5	29,5
130	61,0	29,2

Eigenschaften der Brühe (Tabelle N°4). Der Volumenverlust der Brühe nahm mit zunehmender Kochtemperatur zu. Wie erwartet, lag der Volumenverlust der Brühe wegen wenig gedeckter Friteuse bei Kochtemperatur +90°C und +100°C höher als beim Kochen im Dampftopf.

Tabelle N°4. Volumenverlust und Kreatiningehalt der Brühe

Programmierte Kochtemperatur	Volumenverlust	Kreatiningehalt
°C	%	mg / %
90	8,5	4,54
100	32,5	4,90
110	3,6	6,38 *
120	4,8	9,60
130	5,5	16,93

* Regressionskoeffiziente : $b = -0,229$, $c = 0,011$

Der Kreatiningehalt der Brühe nahm mit zunehmender Kochtemperatur mit einer quadratischen Progression zu (die Regression nähert sich den Werten der quadratischen Kurve). Der Befund stimmt mit dem Ergebniss von Lobanow und Bikowa (1935), die einem höheren Kreatiningehalt nach dem Kochen bei Wassertemperatur $+90^{\circ}\text{C}$ als bei $+80^{\circ}\text{C}$ bis $+85^{\circ}\text{C}$ feststellten, teilweise überein. Andererseits berichtet aber BALTES (1968) über eine Verminderung des Kreatiningehaltes im Fleischextraktes nach zwei- und sechsständiger Haltung bei trockener Wärme von $+100^{\circ}\text{C}$ und $+150^{\circ}\text{C}$. Es kann sein, dass die trockene Wärme Kreatininabbau beschleunigt oder während des Kochens im Wasser die Extraktion von Kreatinin umfangreicher ist als der Abbau.

Die Zunahme des Kreatiningehaltes konnte bedeuten, dass die Qualität der Brühe bei höheren Kochtemperaturen besser ist als bei niedrigeren. Ist aber kein Beweis dafür, da unbekannt ist, wie die höhere Wassertemperaturen auf das Ausmass der Extraktion von anderen Extraktivstoffen, welche auch die Qualität der Brühe beeinflussen, einwirken.

L i t e r a t u r

1. Baltes W. 1968. Zeitschrift f. Lebensmittel-Untersuchung u. Forschung, 138, 4.
2. Bruns u. Mit. 1953. Untersuchungen der Organe, Körperflüssigkeiten u. Ausscheidungen. Springer Verlag, Berlin
3. Bucar F., A. Fröhlich 1969. Tehnologija mesa, 3.66.
4. Grau R., R. Hamm 1953. Naturwissenschaften, 40, 29.
5. Grindley H.S., H. McCormack, H.C. Porter. Zitiert nach: Meat and meat cookery. Livestock and Meat Board, Chicago, 1949.
6. Lobanow D.I., S.V. Bikowa 1935. Zeitschrift f. Lebensmittel-Untersuchungen u. Forschung, 70, 150.
7. Snedecor G.W. 1956. (5th edition). Statistical methods. The Iowa State University Press, Ames, Iowa
8. Tilgner D.J. 1964. Die Fleischwirtschaft, 10, 955.
9. Tilgner D.J. 1964, a. Die Fleischwirtschaft, 11, 1115.

