

Aspekte der Qualität von Geflügelfleisch

Das Geheimnis des zarten Fleisches

Fleischqualität ist ein weiter Begriff. Damit man sich über Fleischqualitätskriterien einig werden kann, müssen diese genau definiert werden. Zudem wird die Fleischqualität durch eine Vielzahl von Faktoren beeinflusst. Nachfolgender Artikel bringt etwas Licht in das «Geheimnis» der Fleischqualität.

Prof. K.-O. Honikel. Um Qualität zu definieren, müssen wichtige Merkmale festgelegt und gewichtet werden. So ist beispielsweise bei Hackfleisch die Keimzahl ein ganz entscheidendes Kriterium, bei einem Bratenstück hingegen von sekundärer Bedeutung. Dafür sind bei Bratenfleisch die Zartheit, also eine ausreichende Reifung, und der Geschmack entscheidend. Bei Hackfleisch ist Zartheit eher sekundär zu sehen. Die Qualität von Fleisch jeder Art lässt sich in vier Merkmalsgruppen einteilen und beschreiben:

- sensorische Merkmale wie Zartheit, Farbe, Geschmack;
- nutritive Merkmale wie Eiweissgehalt, Fettsäuremuster und Fettgehalt, Mineralstoffe und Vitamine;
- hygienisch-toxikologische Merkmale wie Anzahl und Art von Mikroorganismen sowie Kontaminationen und Rückstände;
- technologische Merkmale wie pH-Wert, Verarbeitungseigenschaften, Stabilität gegen Ranzigkeit und Wasserbindungsvermögen.

Diese Merkmale hängen von vielen Faktoren ab wie Art und Alter der Tiere, Muskel, Fütterung und Haltung, Transport zum Schlachthof, Schlachtvorgang, Kühlung und Reifung des Fleisches und schliesslich dessen Zubereitung. Auf einige Punkte gehe ich im Folgenden ein.

Wie ist ein Muskel aufgebaut?

Fleisch wird in einem biochemischen

Abbau- und Reifeprozess aus der quergestreiften Muskulatur (siehe Abbildung) gebildet. Diese baut sich aus periodisch sich wiederholenden Strukturen auf, die man Sarkomere nennt. In diesen findet die Muskelkontraktion statt. Ca. 2 µm (Tausendstel-Millimeter) lang ist ein solches Sarkomer und es kann sich um ein Drittel verkürzen. In einer Myofibrille sind mehrere Tausend solcher Einheiten aneinandergereiht. Wenn sich alle um eine winzige Strecke verkürzen, dann wird daraus die sichtbare Kontraktion. Muskeln innerhalb eines Tieres, zwischen den Tierarten, deren Geschlecht und Alter unterscheiden sich in der Zahl der parallel angeordneten Myofibrillen und in deren Länge. Eine gewisse Zahl von Fibrillen ist von einer Membran umgeben. Sie bilden eine Muskelzelle, die man auch als Muskelfaser bezeichnet. Um die einzelnen Myofibrillen liegt ein Schlauchsystem, das die Nervenreize entlang der ganzen Fibrille weiterleitet. Muskelfibrillen kontrahieren durch Nervenreiz, gehen aber nach dem Nervenreiz nur passiv in den Ausgangszustand zurück durch Gewicht oder einen Gegenmuskel.

Muskelzellen sind von feinstem Bindegewebe umgeben, das in einer festeren Struktur ganze Faserbündel und schliesslich den ganzen Muskel als sichtbare Haut umgibt. Das Bindegewebe gibt dem Muskel die Form und leitet die Kontraktionsbewegung an die Sehnen und

Knochen weiter. Vielbewegte Muskeln z.B. in Beinen oder Nacken enthalten viel Bindegewebe. Die Brustmuskulatur von Geflügel ist bindegewebsärmer. Die Bindegewebeisse vernetzen mit dem Alter und sie werden dadurch härter und unlöslicher. Ein Poulet hat wegen seines jungen Alters weniger festes Bindegewebe als ein Suppenhuhn. Diese Beobachtung macht man auch bei Jungrind und alter Kuh. Kuhfleisch und Suppenhuhn sind weniger leicht zart zuzubereiten als Poulet und Jungrind.

Biochemische Prozesse im Muskel

Zur Kontraktion wird Energie benötigt, die als Adenosintriphosphat (ATP) unmittelbar an den Sarkomeren zur Verfügung steht. ATP wird aus den energiereichen Nahrungsstoffen Fetten und Kohlehydraten mit Sauerstoff gebildet. ATP dient komplizierterweise auch der Entspannung der Muskeln nach dem Nervenreiz. Daher ist ein Muskel eines lebenden Tieres ohne Nervenreiz entspannt. Nach dem Schlachten, wenn Sauerstoff im Muskel nicht mehr zur Verfügung steht, gehen nach einer gewissen Zeit die ATP-Vorräte zur Neige, und es tritt die Totenstarre ein, der sogenannte Rigor mortis. In diesem Zustand ist Fleisch in einem Zähigkeitsmaximum. Er tritt je nach Tierart, Muskel und Stress vor dem Schlachten unterschiedlich rasch ein:

- helle Geflügelmuskulatur 1 - 2 Std.,
- rote Geflügelmuskulatur 3 - 4 Std.,
- helle Schweinemuskulatur: 4 - 6 Std.,
- rote Schweinemuskulatur: 5 - 8 Std.,
- Rindfleisch, Schaf und Wild, ohne Stress geschlachtet: 18 - 30 Std.

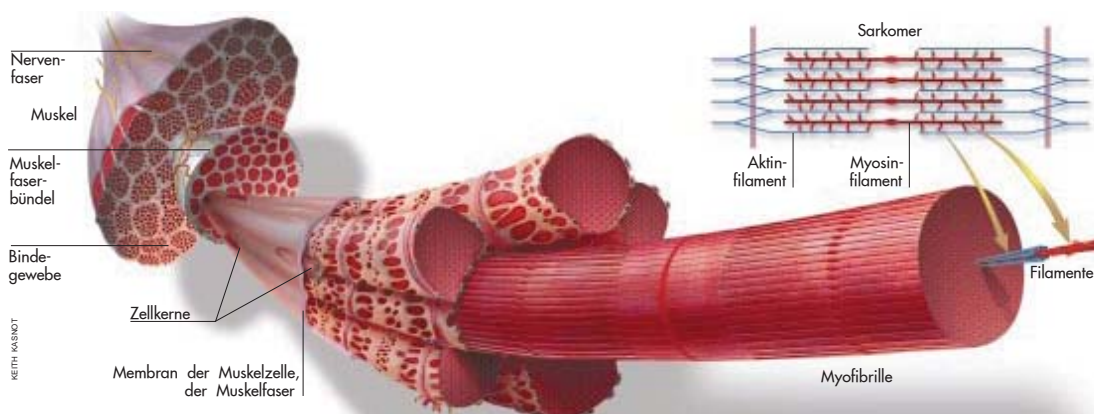


Abbildung: Schematische Darstellung des Muskelaufbaus (Quelle: Spektrum der Wissenschaft, Ausgabe März 2011).

Je heller der Muskel ist, desto früher tritt der Rigor ein. Die rote Farbe wird durch das muskeleigene Myoglobin verursacht, das wie Hämoglobin im Blut Sauerstoff bindet. Mit dem Sauerstoff im Myoglobin wird nach dem Schlachten länger ATP gebildet und der Rigor verzögert.

Fleischreifung

Für zartes Fleisch muss der Muskel nach dem Eintritt des Rigor reifen. Das Zartwerden hat zwei entscheidende Ursachen: der Abbau der Muskelfibrillen und der Abbau von Bindegewebe.

Innerhalb der Zelle ist mit dem Rigor mortis ein starrer Verband der Muskelproteine gegeben. Muskelinterne Enzyme, sogenannte Proteasen, bauen nach dem Eintritt des Rigor die Muskelfibrillen ab, was die Starrheit lockert. Dieser Prozess ist wie alle chemischen Vorgänge temperaturabhängig. Da Fleisch aus Gründen der Lebensmittelsicherheit gekühlt werden muss, dauert der Reifevorgang Tage und Wochen. Wird zu stark gekühlt, z.B. auf 0°C, kommt die Reifung praktisch zum Stillstand. Daher sind bei Fleisch vom Gesetzgeber je nach Tierart Temperaturen von +2 bis +7°C bei der Lagerung vorgeschrieben.

Die Zellmembran ist in den ersten Tagen nach dem Schlachten noch intakt und die Proteasen können nicht aus der Zelle austreten und das Bindegewebe abbauen. Bei jungen Tieren überwiegt der Einfluss der Muskelfibrillen und ihr Abbau bei der Entwicklung der Zartheit, bei älteren Tieren und Geweben mit mehr Bindegewebe muss dieses bis zu einem zarten Fleisch in vielen Tagen und Wochen abgebaut werden. Bei einer alten Kuh hilft selbst die lange Reifung nicht, hier muss eine Zubereitung mit höherer Temperatur und Flüssigkeit mit Säure (Essig, Wein, Zitronensaft beim Sauerbraten) helfen, das Fleisch zart zu machen.

Ein Poulet ist nach 2 bis 3 Tagen be-

reits so weit gereift, dass man es zubereiten kann. Ein Schweinebraten braucht 5 bis 6 Tage, ein Jungrindfleisch 2 Wochen, ein Jungbullenfleisch 3 Wochen, bis es problemlos als zarter Braten zubereitet werden kann. Aber alle Reifezeit kann umsonst sein, wenn man das Fleisch falsch zubereitet.

Zubereitung

Niemand isst Geflügel roh. 63 bis 65°C sollten zur Sicherheit bei der Zubereitung im Kern erreicht werden. Da Fleisch ein schlechter Wärmeleiter ist, stellt eine langsame Erhitzung, wie sie Werner Wirth in seinem Buch «Poulet & Co., Gabelart» (siehe SGZ 9/2012, S. 5) vorschlägt, das ideale Erhitzungsverfahren dar. Dabei haben die Proteasen Zeit, das Fleisch noch zarter zu machen; der Wasserverlust bei der Zubereitung bleibt minimal. Zum Abschluss kann die Oberfläche noch durch Grillen oder Anbraten knusprig und keimfrei werden. Die Temperatur im Kern ist aber entscheidend.

Warum kann ich langsam erhitzen? Fleisch jeden gesunden Tieres ist innen keimfrei, nur die Oberfläche weist Keime auf. Bei der Zubereitung muss also der Kompromiss von Zartheit und Keimfreiheit erreicht werden; d.h. so hoch wie nötig und so wenig wie möglich erhitzen.

Fleisch hat die grösste Zartheit zwischen 55°C (junge Tiere wie Poulet) und 65°C (erwachsene Tiere wie Schwein, Rind und Suppenhuhn). Alte Tiere wie Kuh benötigen noch höhere Temperaturen und müssen in viel Flüssigkeit gegart werden (Suppenfleisch).

Hygiene

Wie erwähnt ist der Muskel im Innern in der Regel keimfrei. Gefährliche oder Verderbnis erregende Keime liegen auf der Oberfläche (Haut). Beim Zerlegen werden weitere Oberflächen geschaffen und kontaminiert. Entlang freiliegender

Knochen können Keime eindringen. Die Vermehrung der Keime wird durch einen erhöhten pH-Wert, Feuchtigkeit und erhöhte Temperatur begünstigt.

Die Gefahr einer Erkrankung des Menschen geht generell nur vom rohen Geflügel durch Schmierkontamination aus. Geflügel sollte daher nie mit Lebensmitteln, die nicht erhitzt werden, in Kontakt kommen, nicht über Arbeitsflächen aber auch nicht über die Hände des Kochs.

Nährwert

Beim Poulet befindet sich unter der Haut Fettgewebe. Teilstücke mit Haut haben deshalb einen um 4 bis 5 % höheren Fettgehalt als Teile ohne Haut (Brust: 1 % ohne, 6 % mit Haut; Schenkel: 6 % ohne, 10 % mit Haut). Mit 1 bis 10 % Fettgehalt sind Poulet- und Trutenstücke in einem Bereich, in dem auch magere Schweine- und Rinderteilstücke liegen. Rind und Schwein haben aber auch wesentlich fettere Teilstücke mit bis zu 20-30 % Fett. Geflügelfett enthält erheblich mehr ungesättigte Fettsäuren, vor allem mehrfach ungesättigte (Tabelle). Diese sind oxidationsempfindlich (Entwicklung von Ranzigkeit), weshalb Geflügelfleischerzeugnissen Antioxidantien zugegeben werden.

Der Eiweissgehalt liegt bei magerem Pouletfleisch bei ca. 24 %, bei magerem Schweine- und Rindfleisch bei 22 %.

Die grössten Unterschiede von Geflügel- und Säugetierfleisch liegen im Eisengehalt: Dieser liegt bei Rindfleisch im Mittel bei 1 mg, bei Schweinefleisch zwischen 0,6 und 0,8 mg und bei Poulet- und Trutenbrust bei 0,3 bis 0,4 mg Eisen pro 100 g.

Fazit

Geflügelfleisch wird rascher zart nach dem Schlachten als Rind und Schwein. Die richtige Zubereitung ist aber trotzdem eine Voraussetzung, dass der Vorteil erhalten bleibt. So oder so: Fleisch aller Tierarten erfordert einen sorgsam Umgang. Es stammt von einem Mitgeschöpf, das auch Achtung verdient.

Prof. Karl-Otto Honikel, ehemaliger Leiter der früheren Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach (D) (heute Max Rubner Institut, Standort Kulmbach)

Tabelle: Fettsäurezusammensetzung von Fett verschiedener Tierarten (Quelle: <http://naehrwertdaten.ch>)

	gesättigte Fettsäuren (SFA)	einfach ungesättigte Fettsäuren (MUFA)	mehrfach ungesättigte Fettsäuren (PUFA)
Pouletfett	30%	47%	23%
Trutenfett	32%	32%	35%
Schweinefett	38%	50%	12%
Rinderfett	43%	49%	8%