

## Dry Aged Beef

Traditionell war die Trockenreifung das Verfahren, um die Eigenschaften des Rindfleisches zu verbessern. Die Rinderhälften oder Fleischstücke aus dem Rücken hingen für einige Wochen bei niedrigen Temperaturen am Haken (sog. Abhängen). Mit Einzug der Vakuumverpackung und der damit verbundenen Effizienzsteigerung bezüglich Verarbeitung sowie Transport über weite Strecken wurde das traditionelle Verfahren abgelöst. In den letzten Jahren stieg jedoch das Interesse an Dry Aged Beef, und vor allem höherpreisige Restaurants, aber auch vereinzelt Supermärkte und Metzgereien bieten dieses Fleisch vermehrt an. Dabei wird das trockengereifte Fleisch als ein Muss für jeden Fleischliebhaber beworben. Allgemein lassen sich zwei Methoden von Fleischreifung unterscheiden, die zur Geschmacksentwicklung und Zartheit führen. Bei der Nassreifung („wet aging“) werden die Fleischstücke vakuumverpackt (d. h. unter Ausschluss von Sauerstoff) und unter kontrollierten Bedingungen für eine bestimmte Zeit gekühlt. Dieses Verfahren ermöglicht eine Reifung während langer Transportwege, z. B. per Schiff aus Südamerika. Zudem schützt der Beutel vor mikrobieller Kontamination und durch die fehlende Feuchtigkeitsabgabe entstehen kaum Gewichtsverluste. Aufgrund der Ausbildung einer Milchsäureflora weist vakuumgereiftes Rindfleisch eine säuerliche Note auf. Dem Verfahren der Nassreifung steht die Methode der Trockenreifung gegenüber. Dieses Verfahren findet v. a. bei Fleischteilstücken für die Steakfleischgewinnung Anwendung. Dabei ist das Fleisch nur von Luft umgeben und trocknet je nach Luftzirkulation an der Oberfläche aus.

## Warum ist eine Fleischreifung erforderlich?

Nach der Schlachtung wird das Kohlenhydrat Glykogen aerob zu Milchsäure und ATP (Adenosintriphosphat = Energieträger in den Zellen) abgebaut, wodurch der pH-Wert sinkt. Noch ist das Fleisch zart, aber wenn die Glykogenreserven aufgebraucht sind, vernetzen sich die Muskelfasern und das Fleisch wird hart und zäh. Damit ist die sogenannte Totenstarre eingetreten. Insgesamt dauert diese Phase knapp zwei Tage. Im Anschluss erfolgt die eigentliche Reifung durch fleischeigene Enzyme. Die Proteasen lösen die Fleischfaserstruktur auf und schaffen dadurch mehr Zartheit. Freiwerdende Aminosäuren sorgen für die Aromabildung und die durch die Kollagenquellung bedingte Erhöhung des Wasserbindungsvermögens geht mit einer Zunahme der Saftigkeit einher [1][2].

## Bedingungen für die Herstellung von Dry Aged Beef

Die Reifung sollte unter streng kontrollierten Bedingungen stattfinden, um einen Verderb durch Mikroorganismen zu verhindern. Dabei spielen Lagertemperatur, relative Luftfeuchtigkeit und Luftzirkulation eine entscheidende Rolle. Bei der Rohstoffauswahl wird auf ausreichende Marmorierung des Fleisches geachtet. In der Regel kommen Rinderhälften oder -rücken bzw. Teilstücke aus dem Rücken zum Einsatz, die nach der Reifung zu Steakfleisch wie Entrecôte, Club-Steak, Rib-Eye-Steak, Porterhouse-Steak oder T-Bone-Steak zugeschnitten werden. Die Teilstücke werden 14 bis 70 Tage trockengereift, wobei die Mehrheit der Hersteller das Fleisch 21 Tage lang lagert. Untersuchungen zeigten, dass eine Lagerung über diesen Zeitraum hinaus nicht zur signifikanten Verbesserung des Geschmacks führt. Dennoch landet im Verkauf je nach

persönlicher Präferenz und Marketing auch Fleisch, das 180 bis 240 Tage gelagert wurde [3]. Die Lagertemperatur beträgt zwischen -0,5 bis +4,0 °C. Hierbei sollte eine möglichst niedrige Temperatur nahe dem Gefrierpunkt bevorzugt werden. Erhöhte Lagertemperaturen lassen zwar die zur Fleischreifung erforderlichen enzymatischen Prozesse schneller ablaufen, jedoch fördern diese Temperaturen auch das Wachstum von Mikroorganismen, die zum Verderb führen können. Eine wichtige Rolle spielt zudem die relative Luftfeuchte: Ist es zu feucht, können sich Verderbniserreger vermehren und es entsteht eine klebrige Oberfläche. Bei zu niedriger relativer Luftfeuchte trocknet die Oberfläche allerdings zu schnell ein, das Fleisch verliert an Saftigkeit und die Schnittverluste erhöhen sich. Angaben zur relativen Luftfeuchte liegen im Bereich von 60 bis 85 %. Um eine gleichmäßige Feuchtigkeitsabgabe an die Luft zu gewährleisten, wird eine einheitliche Luftstromgeschwindigkeit von 0,5 bis 2 m/s unter Beachtung der Zirkulation (Vermeidung von toten Stellen, Schaffung von genügend Abstand zwischen den Teilstücken) empfohlen. Der willkürliche Bewuchs von Schimmelpilz auf der Oberfläche der Fleischteilstücke wird teilweise toleriert. Bei einer weiteren Variante werden gesundheitlich unbedenkliche Edelschimmel auf die Oberfläche aufgetragen, die durch kontrolliertes Wachstum schädigende Mikroorganismen verdrängen und zudem durch eigene Enzyme zur Zartheit und Aromabildung beitragen.

Am Ende der Reifung werden die durch Abtrocknung dunkelrot bis schwarz verfärbten, harten Fleischoberflächen in unterschiedlicher Schichtdicke entfernt. Aufgrund des hohen Abtrocknungsgrades, Trimmverlustes und der erhöhten Produktionskosten, verursacht durch einen gesteigerten Platz- und Zeitbedarf, entsteht der hohe Preis dieser Produkte. Dieses als Dry Aged Beef bezeichnete Rindfleisch wird als besonders zart und nussig-buttrig bis rauchig im Geschmack beschrieben.

Für Dry Aged Beef gibt es noch keine festgeschriebene Verkehrsauffassung, deshalb variieren die Herstellungsverfahren sehr stark. Die Reifung findet sowohl in großen Lagerhallen auf Gitterregalen ohne gesteuerte Luftführung als auch in hochspezialisierten Fleischreifungskühlschränken für Restaurants, Metzgereien oder im heimischen Keller mit geschlossenem System und gesteuerter Temperatur- und Luftführung statt. Auf dem Markt befinden sich auch Vakuumbutel mit einer wasserdampfdurchlässigen Folie, die eine Reifung von Fleischteilstücken im Verbraucherkühlschrank ermöglichen soll. Aufgrund der Luftfeuchtigkeit und fehlenden Luftführung im Kühlschrank ist das Verfahren nur begrenzt steuerbar. Zudem muss bei der Vorbereitung sehr auf die Hygiene geachtet werden.

### **Untersuchungen im Lebensmittel- und Veterinärinstitut (LVI OL)**

Im Rahmen von zwei Projekten wurden im LVI 2016 und 2020 insgesamt sechzehn Planproben von Dry Aged Beef verschiedener Hersteller sensorisch und mikrobiologisch untersucht. Es handelte sich dabei um verzehrfertige Zuschnitte mit und ohne Knochen wie Roastbeef, Rib-Eye-Steak, Entrecôte und Côte de Boeuf, die entweder als lose Ware oder in Fertigpackungen zum Verkauf angeboten wurden.

Die Produkte stammten sowohl aus Einzelhandelsgeschäften und Restaurants als auch aus Metzgereien und einem spezialisierten Herstellerbetrieb. Genaue Angaben über die

Reifebedingungen (Reifedauer, Ausstattung, relative Luftfeuchte) lagen überwiegend nicht vor. Die objektive sensorische Untersuchung führte ein Panel von mindestens vier geschulten Prüfpersonen durch, wobei der Geruch im rohen und gegarten Zustand sowie der Geschmack nach der Zubereitung (Erhitzung in der Mikrowelle und durchs Braten) beschrieben und bewertet wurde. Die mikrobiologische Untersuchung umfasste bei 16 Proben Salmonellen und bei 8 Proben Verotoxin bildende E. coli (8x) sowie zusätzlich Hygieneindikatoren. Zudem wurden auch intrinsische Faktoren wie der pH- und aw-Wert erfasst.

Es ergaben sich folgende Ergebnisse:

Pathogene Mikroorganismen konnten in keiner Probe nachgewiesen werden. Der aw-Wert als Maß für die Wasseraktivität befand sich bei sieben Proben im Mittelbereich bei 0,98 (0,98–0,99) und entsprach damit dem von frischem Fleisch. Der pH-Wert lag bei vierzehn Proben durchschnittlich bei 5,7 und reichte von 5,5 bis 5,9. Insgesamt wiesen vier Proben erhöhte Keimzahlen an Fäulnisserregern (insbesondere Pseudomonaden) auf. Hier wurde auf die Hygienemängel hingewiesen und eine Überprüfung der Reifebedingungen sowie des Hygienemanagements im Betrieb bei der Herstellung von Dry-Aged-Beef-Proben empfohlen. Pseudomonaden, die sich auch bei Kühlung (Kühlhauskeime) vermehren, stellen die wesentlichsten Verderbniserreger bei Fleisch und Fleischerzeugnissen dar. Ein erhöhter Gehalt derartiger Keime bei trockengereiftem Fleisch deutet auf Fehler in der Herstellung bzw. dem Hygienemanagement hin, v. a. beim Zuschneiden sowie bei der Schichtdicke der entfernten äußeren Bereiche [6].

Eine Probe fiel mit säuerlichem bis saurem Geruch in Verbindung mit einer erhöhten Anzahl an Milchsäurebakterien auf. Dieser Befund kann auf eine weitere Reifung in der Vakuumverpackung (ohne Sauerstoff) zurückgeführt werden. Eine andere Probe wies beginnende bakteriell bedingte sensorische Abweichungen auf. Dennoch blieb eine Beanstandung aus, da angenommen wird, dass der Trockenrand nicht ausreichend entfernt wurde. Die Ergebnisse der sensorischen Untersuchung der restlichen vierzehn trockengereiften Proben wiesen zwar keine Abweichungen auf, jedoch wurde lediglich bei fünf Proben ein ausgeprägtes, für Dry Aged Beef typisches Reife Aroma im Geruch und Geschmack festgestellt. Bei den meisten Stücken konnten keine oder nur geringe besondere Merkmale nachgewiesen werden. Sie waren im Geruch und Geschmack nicht von frischem Rindfleisch zu unterscheiden oder wiesen lediglich eine kräftige Rindfleischnote auf.

Trotz fehlender Reife note besaß ein Teil dieser Proben eine gewisse Zartheit. Laut Studien gehört die Zartheit von Rindfleisch mit zu den wichtigsten Kriterien der sensorischen Eigenschaften und liegt noch vor Aroma und Saftigkeit [7]. Wissenschaftler wiesen jüngst auf das Paradox hin, dass gleiche Reife parameter nicht zwangsläufig zu gleicher Zartheit und zu gleichem Geschmack führen, da die sensorische Beschaffenheit durch viele Faktoren wie Rasse, Alter, Geschlecht, Fütterung und die dadurch bedingte Fettsäurezusammensetzung, pH-Wert, Muskel, Reife- und Lagerbedingungen beeinflusst wird [5] [8]. Die Wissenschaftler schlussfolgerten durch Auswertungen neuester Studien, dass der gesamte Prozess der Geschmacks- und Zartheitsausbildung durch mikrobiologisch bedingte enzymatische Aktivität bestimmt wird. In diesem Zusammenhang forderten sie weitere Untersuchungen der im Reife raum herrschenden Flora, ähnlich wie bereits bei der Rohwurstherstellung [8].

## Rechtliche Bewertung

Die eigenen aktuellen Untersuchungen sowie Ergebnisse aus anderen Untersuchungseinrichtungen zeigen in Bezug auf die Technologie und sensorische Beschaffenheit dieser Produkte ein sehr heterogenes Bild. Eine Verkehrsauffassung für Dry Aged Beef hat sich noch nicht gebildet. Somit muss das Lebensmittel ausreichend beschrieben werden, um es den Verbrauchern zu ermöglichen, die tatsächliche Art des Produkts zu erkennen und es von ähnlichen Erzeugnissen zu unterscheiden. Die Verbraucher sollten daher über das verwendete Reifeverfahren ausreichend informiert werden, um eine fundierte Kaufentscheidung treffen zu können. Entstehen bei den Verbrauchern falsche Erwartungen, insbesondere in Bezug auf die Methode der Herstellung, gelten die allgemeinen Anforderungen des Art. 7 der Lebensmittelinformations- Verordnung VO (LMIV) bezüglich des Täuschungsverbotes. Wird bei der Herstellung von Dry Aged Beef eine spezifische definierte Schimmelpilzkultur verwendet, handelt es sich um eine Fleischzubereitung und die Behandlung muss entsprechend kenntlich gemacht werden. Die Lebensmittelüberwachung fordert deshalb eine Implementierung von einheitlichen Mindestvorgaben für das Herstellungsverfahren und entsprechende Kenntlichmachung dieser Produkte [1].

## Ist Dry Aged Beef wirklich besser?

Trockengereiftes Rindfleisch wird vielfach als vorteilhafter im Vergleich zu nass gereiftem Rindfleisch in Hinblick auf die sensorischen Eigenschaften wie Geschmack, Aroma, Saftigkeit und Zartheit beworben.

Wissenschaftliche Untersuchungen zeigten jedoch keinen nennenswerten Unterschied in Bezug auf Merkmale wie Festigkeit, Zartheit und Saftigkeit der beiden Reifeverfahren. Da vakuumgereiftes Rindfleisch eine säuerliche Note aufweist, hat hier die Trockenreifung in Bezug auf den Geschmack Vorteile [4]. Auch eine Auswertung von Studien zu Eigenschaften von trocken- und unter Vakuum gereiftem Rindfleisch zeigte zwar eine tendenzielle, aber keinesfalls eindeutige Überlegenheit der Trockenreifung gegenüber der Vakuumreifung. Aufgrund der abweichenden Methoden waren die Studien nur eingeschränkt auswertbar. Die Auswirkungen der Informationen auf die Verbrauchererwartung wurden zwar wenig untersucht, jedoch wiesen die Autoren auf den interessanten Effekt hin, dass der Begriff ‚trockengereift‘ positiv besetzt ist. So zeigt eine Studie, dass bei Vorhandensein der Information über das Herstellungsverfahren die Trockenreifung bevorzugt wurde. Wenn aber den Verbrauchern eine trocken gereifte Probe mit der Kennzeichnung „vakuumgereift“ und andersherum angeboten wurde, bewerteten 55,7 % der Verbraucher vakuumgereiftes Fleisch mit der Kennzeichnung „trocken gereift“ als besser [5].

Quellen:

- [1] Nicole Reinhardt et al.: Dry Aged Beef- Ein altmodisches und doch wieder modernes Fleischreifungsverfahren, Rundschau für Fleischhygiene und Lebensmittelüberwachung, 5/2017, Seite 154-156
- [2] Lutz Rothe, Bildpräsentation zu „Dry Aged Beef“, Rundschau für Fleischhygiene und Lebensmittelüberwachung, abgerufen am 03.06.2021, [https://lms-sachsen.de/media/files/20170906\\_LKM-Mega.pdf](https://lms.sachsen.de/media/files/20170906_LKM-Mega.pdf)
- [3] Dashmaa Dashdorj et al.: Dry aging of beef; Review. J Anim Sci Technol. 2016; 58: 20. 19 May 2016.
- [4] Lautenschläger, Ralf: Aktuelle Trends bei der Rindfleischreifung – Trocken- und Vakuumreifung im Vergleich. 2012, abgerufen am 03.06.2021, [https://www.openagrar.de/receive/bmelv\\_mods\\_00000024](https://www.openagrar.de/receive/bmelv_mods_00000024)
- [5] Terjung, N. et al., Sensorische Bewertung von trocken und in Vakuum gereiftem Rindfleisch, Ein Überblick zur Zartheit von Rindfleisch- Teil 3; Fleischwirtschaft 8/2020, S. 77 bis 84
- [6] Bartholomä, A et al., Lebensmittelrechtliche Bewertung von „Dry Aged Beef“, Lebensmittelsicherheits-Anforderung an Betriebe- Täuschungsschutz; Fleischwirtschaft 6/2013, S. 104- 109
- [7] Terjung, N. et al., Multifaktorielle Einflüsse- Ein Überblick zur Zartheit von Rindfleisch, Fleischwirtschaft 5/2020, S. 82 bis 87
- [8] Terjung, N. et al., Das Dry- Aging- Paradox, Warum die Studienergebnisse zur Trockenreifung so unterschiedlich sind- Teil 4; Fleischwirtschaft 9/2020, S. 94 bis 98
- [9] Verordnung (EU) Nr. 1169/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2011 betreffend die Information der Verbraucher über Lebensmittel - LMIV - (ABl. Nr. L 304 S. 18) idgF