

## GEFRIEREN, AUFTAUEN, KUEHLKETTE

Rapporteur Th. Schmidhofer  
Migros Genossenschafts Bund  
1784 Courtepin/Schweiz

Dieser Sektion liegen sechs Beiträge vor; fünf passen zum Generalthema, ein Beitrag, nicht minder interessant, befasst sich mit der Qualitätsbeschreibung bei Geflügelfleisch. Beginnen wir mit der Kurzbesprechung von drei in sich zusammenhängenden Arbeiten.

Die Arbeit von Schischkina und Jurtschenko (Einfluss von Lipidveränderungen in schnelleingefrorenen, geformten Halbfabrikaten auf deren organoleptische Merkmale während der Lagerung) befasst sich mit den Fettveränderungen von Hackfleisch-Halbfabrikaten bei der Gefrierlagerung bei  $-18^{\circ}\text{C}$ .

Es handelt sich bei dieser Untersuchung um Halbfabrikate aus Rindfleisch und Schweinefleisch mit Kochsalz, Zwiebel, Pfeffer und Wasser, deren Fettgehalt auf 10%, 20% und 30% Fett eingestellt wurde. Die Lagerung wurde während 120 Tagen hinsichtlich sensorischer Veränderungen, sowie in den Änderungen der Peroxyd- und Säurezahlen, der Karbonylverbindungen und der freien Fettsäuren in den Lipiden untersucht.

Die sensorische Beurteilung bei einem Fettgehalt von 10% ergab nach 120 Tagen deutlich wahrnehmbare Veränderungen, Gesamtnote ungenügend; bei 20% und 30% Fettgehalt wurde dieser Zustand bereits nach 90 Tagen erreicht. Diese Veränderungen kennzeichneten sich durch eine mit steigendem Fettgehalt schneller ansteigende Peroxydzahl. Bei 20% und 30% erreichte diese nach 90 Lagertagen einen zu beanstandenden Wert von 0,11% Jod, während bei 10% Fett in den ersten 30 Tagen keine Veränderung auftrat und erst am 120. Lagertag 0,12% Jod erreichte. Ueber die ganze Beobachtungszeit korrelieren Peroxydzahl und Sensorik sehr eng.

Die Säurezahlen nahmen bei allen 3 Fettgehalten etwa gleich schnell zu und korrelieren sehr eng mit der Zunahme der Peroxydzahlen und den sensorischen Veränderungen. Für die Bildung von freien Fettsäuren werden enzymatische Vorgänge verantwortlich gemacht. Der erhöhte Wassergehalt und die Zerkleinerung trägt ebenfalls dazu bei. Auch hier besteht wieder eine hohe Korrelation zu den bereits angeführten Veränderungen.

Auch die Zusammensetzung der Lipide änderte sich; nach 3 Monaten Lagerung waren neben Triglyzeriden, freien Fettsäuren, Cholesterin, Phospholipiden, Cholesterinester, Di- und Monoglyceride in Spuren nachzuweisen.

Die Dynamik der gesättigten und ungesättigten Karbonylverbindungen verläuft während der Lagerung nicht gleichsinnig. Eine Verbindung zwischen sensorischer Beurteilung und den Werten der Karbonylverbindungen besteht zwar, jedoch nur bei 10% Fett wurde ein genügend hoher Korrelationskoeffizient erhalten. Nach den Autoren ist jedoch die Verschlechterung im sensorischen Ergebnis während der Lagerung mit der Erhöhung der Karbonylverbindungen verbunden.

Insgesamt haben wir hier eine abgerundete Arbeit über die Haltbarkeit eines definierten Produktes während der Gefrierlagerung vor uns. Dass der Fettanteil die Lagerzeit begrenzt, steht ausser Diskussion. Es ist interessant in dieser Arbeit zu lesen, wie die Höhe des Fettanteils beeinflussend ist und welche Veränderungen in welcher Geschwindigkeit sich im Fettanteil einstellen.

Für den Praktiker ist das Ergebnis kaum sehr erfreulich, sind doch 3-4 Monate für ein Gefrierprodukt eine relativ kurze Haltbarkeitsdauer. Eingedenk der Versuchsbedingungen und der gegebenen Interpretationen der Veränderungen kommen wir zur Frage der Möglichkeiten den Fettabbau zu verzögern. Was können wir hier durch weniger intensive Zerkleinerung, durch Weglassen des Wasserzusatzes, durch Auswahl besonderer Gewürz-

mischungen mit antioxydativen Wirkungen, evtl. durch Einsatz von Antioxydantien erreichen?

Skenderovic, Rankov und Nevescanin (Untersuchung des Einflusses der Gefriereschwindigkeit und Lagerungsdauer auf einige physikalisch-chemische und technologische Eigenschaften des Rindfleisches ) untersuchten den Einfluss der Gefriereschwindigkeit und der Dauer der Gefrierlagerung auf physikalisch-chemische und technologische Eigenschaften des Rindfleisches. Zweck der Arbeit war es vor allem diese Veränderungen in ihren Auswirkungen auf die Produktionsbedingungen bei der Brühwurstherstellung zu studieren.

Beim angewandten "Schnellgefrieren" wurde mit  $-35^{\circ}\text{C}$  eine Gefriereschwindigkeit von etwa 1,75 cm/h erreicht, beim "Langsamgefrieren" von etwa 0,15 cm/h. Mit diesem Ausgangsmaterial wurden industriell Bräte verschiedenen Wasser- und Fettgehaltes hergestellt. Die Brättemperatur erreichte nach dem Kutteln 2 bis  $5^{\circ}\text{C}$ . Diese Bräte wurden als solche, oder mit Schweinefleisch gemischt, bei  $80^{\circ}\text{C}$  und  $116^{\circ}\text{C}$  erhitzt. Daneben wurde das Wasserbindevermögen nach Grau-Hamm gemessen und Emulgierversuche mit Fleischextrakten in 2%iger Kochsalzlösung und Rindertalg durchgeführt.

Die Autoren folgern aus ihren Versuchen, dass die Thermostabilität von Bräten aus schnell- und langsam gefrorenem Rindfleisch unter praktischen Bedingungen keine wesentlichen Unterschiede zeigt. Die Ergebnisse zeigen ausserdem, dass der in 2% NaCl lösliche Proteinanteil vom gekühltem Fleisch zum Schnellgefrorenen und Langsamgefrorenen stetig abnimmt. Dieser Unterschied zeigt sich aber nicht unter praktischen Gegebenheiten. Im Weiteren wurde der Einfluss der Lagerung bei  $-20^{\circ}\text{C}$  untersucht, d.h. der Unterschied am 7. Tag und 360. Tag in den vorhin genannten Kriterien. Da für schnelles und langsames Gefrieren verschiedenes Ausgangsmaterial verwendet wurde, ist nur der Lagerungseinfluss zu beurteilen, nicht aber die verschiedenen Gefrierverfahren während dieser Lagerzeit.

Mit zunehmender Lagerdauer verminderte sich das Wasserbindungsvermögen, der Dripverlust und der Sterilisationsverlust erhöhte sich. Die Bräte aus dem verschieden lang gelagerten Ausgangsmaterial zeigen aber keine wesentlichen Unterschiede in der Thermostabilität; in den Mischungen mit Schweinefleisch und Speck zeigt sich bei den gelagerten Proben jedoch eine Abnahme der Thermostabilität. Dieselbe Erscheinung zeigte sich auch in den Mischungen beim anfänglichen Vergleich zwischen schnell und langsam Gefrieren (Tab.2). Hierzu wäre eine eingehendere Interpretation der Autoren wünschenswert, zumal sonst ein Widerspruch zur abschliessenden Aussage bestehen würde, dass Rindfleisch tiefgefroren, ob langsam oder schnell, ob 7 Tage oder 360 Tage gelagert, seine technologischen Eigenschaften für die Brühwurstherstellung nicht verliert, sofern es gefroren verarbeitet wird.

Vielleicht auch hier noch einige zusätzliche Hinweise. In den Bräten wurden Polyphosphate verarbeitet. Die technologische Indikation hierfür ist sicher nicht umstritten, aber können hierdurch nicht vorhandene Unterschiede zwischen den Gefrierverfahren und Einflüsse durch verschiedene Lagerzeiten überdeckt werden? Weiter wird als Endtemperatur bei der Brätherstellung 2 bis 5<sup>0</sup>C genannt. Nach unseren Erfahrungen liegt diese weit unter dem Optimum für einen Brätvorgang. Steht hier eine besondere Ueberlegung, Erfahrung dahinter?

Und zum Schluss noch zum verwendeten Begriff der "Emulsion". Kotter und Fischer haben erst kürzlich darauf hingewiesen, dass wir bei Bräten eben nicht nur eine "Emulsion" haben, sondern ein sehr komplexes System von echter Lösung, Gellösung, Suspension, Emulsion und Schaum. Es geht uns hier nicht um eine Definition, sondern um die Modelle, die wir zur Lösung unserer Probleme anwenden. Es geht darum, bei unseren Versuchen möglichst viele Haupteigenschaften des Objektes anzusprechen, um das System besser zu erfassen und die Praxis mit fundierten Angaben zu unterstützen. Erkenntnisse von

Emulsions-Studien können daher für die Praxis des Brätens, der Brühwurstherstellung keine ausreichenden Unterlagen sein.

Ueber die Einwirkung unterschiedlicher Gefriereschwindigkeiten und verschiedener Verpackungsmaterialien auf gefriergelagerte Beefsteaks berichten Buckley und Kearney. (Einfluss des Gefrierens und des Verpackungsmaterials auf die Qualität gefroren gelagerter Beef Steaks )

Der longissimus dorsi von 2 Tieren, in 1,5 cm dicken Scheiben, diente als Versuchsmaterial. Die Gefriereschwindigkeit von 20 cm/h wurde mit flüssigem Stickstoff erzielt, von 4 cm/h im Plattengefrierer und 0,2 cm/h beim Tiefgefrieren. Die Gefrierendtemperatur betrug ca.  $-25^{\circ}\text{C}$ ; ein Teil der verschiedenen gefrorenen Chargen wurde vakuumverpackt, der andere in sauerstoffdurchlässigen PVC-Film gegeben. Die Kontrolluntersuchungen wurden nach 10, 24 und 40 Wochen durchgeführt.

Erwartungsgemäss ist beim Langsamgefrieren der Gewichtsverlust deutlich höher. Die Erhöhung der Gefriereschwindigkeit über 4 cm/h ergibt jedoch keine Verminderung der Verluste. Während der Lagerung ergaben sich bei den Vakuumpackungen keine, bei den PVC Packungen deutliche, mit der Lagerdauer zunehmende Verluste. Die Fleischfarbe war bei den 3 Varianten unterschiedlich: unerwünscht dunkelrote Farbe bei 0,2 cm/h Gefriereschwindigkeit, 20 cm/h ergaben eine blassrote Farbe, während 4 cm/h die beste farbliche Präsentation zeitigte. Während der Lagerung verschlechterte sich in allen Chargen die Farbe, insbesondere nach 24 Wochen. Bei den PVC Packungen machte sich zudem der Gefrierbrand bemerkbar, besonders nach 10 Wochen verstärkt zunehmend.

Bakteriologisch unterschieden sich die Proben nach den 10, 24 und 40 Wochen Lagerung aus dem Plattengefrierer und Tiefgefriererraum nicht wesentlich, während bei dem Stickstoffgefrieren eine Tendenz der Bakterienverminderung gegenüber dem Plattengefrierer festzustellen ist. Das Einfrieren selbst erniedrigt die Gesamtkeimgehalte nicht. Eine unterschiedliche Beein-

flussung wurde bei der Coliformen-Flora festgestellt: Beim Tiefgefrieren nahmen die Coliformen wesentlich ab, beim Stickstoffgefrieren aber zu. Die Autoren erklären dieses Ergebnis mit der Sprühwirkung des flüssigen Stickstoffs, indem Bakterienkolonien zerteilt werden. Es ist aber zu fragen warum dies nur bei den Kolonien der Coliformen auf treten soll?

Die Oxydation der aufliegenden Fettschicht, gemessen mit der Peroxydzahl, im mageren Gewebe mit der Thiobarbitursäurezahl, ergibt zwischen den Einfrier- und Verpackungsmethoden keine Unterschiede, jedoch ausgeprägte Veränderungen während der Lagerung. Im Magerfleisch beginnen die oxydativen Veränderungen, sie stehen in direkter Beziehung zu den festgestellten Metmyoglobingehalten. Die Zunahme der Peroxydzahl im Fettanteil beginnt zwar erst nach 10 Wochen, ist aber dann umso ergiebiger. In den freien Fettsäuren zeigen sich in keiner Kategorie Unterschiede. Die Abtropfverluste sind ebenfalls durch die verschiedenen Gefriermethoden und Verpackungen nicht unterschiedlich beeinflusst, desgleichen die Zartheit. Der Kochverlust aber war bei den mit Stickstoff gefrorenen Proben signifikant höher als vom Plattengefrierer.

Insgesamt resultiert aus dieser Arbeit, dass Farbveränderungen auf jeden Fall bereits nach ca. 6 Monaten ins Gewicht fallen, desgleichen die oxydativen Veränderungen im Mager- und Fettanteil. Die Unterschiede im Gefrierverlust, besonders zum Langsamgefrieren, sind erwartungsgemäss, ebenso die gefundenen Verluste während der Lagerzeit durch unterschiedliche Verpackung. Interessant wäre eine Erklärung des höheren Kochverlustes bei schnell eingefrorenem Fleisch.

Wenn wir die drei Arbeiten, die sich mit gefrorenen Produkten befassen, gesamthaft betrachten, so ergibt sich die Uebereinstimmung, dass den oxydativen Veränderungen eine grosse Bedeutung zukommt. Ueberraschend ist vielleicht, dass bereits nach 6 Monaten, sonst einwandfreier Gefrierlagerung, deutliche Abweichungen bis zur Beanstandungsgrenze auftreten. Hinsichtlich

der Dripverluste wurden widersprüchliche Ergebnisse geliefert. Extrem hohe Einfriergeschwindigkeiten ergeben keine Vorteile, evtl. sogar erhöhte Kochverluste.

Cold shortening, die Kälteverkürzung des Fleisches, ist seit mehreren Jahren Gegenstand der Forschung. Die Arbeiten waren vornehmlich der Aufklärung dieses Erscheinungsbildes, dieses Zähwerdens gewidmet. Diese Kälteverkürzung kann vermieden werden, indem man die Schlachtkörper nach der Schlachtung langsam abkühlt, ca. 24 Stunden bei 12 bis 19<sup>0</sup>C hält. Der Fehler wird also mit der Wiederentdeckung des Vorkühlraums, der Abhängehalle korrigiert.

O.S. Braathen (Vergleich des Wasserbindungsvermögens in schnell gekühltem Fleisch und in Fleisch, gekühlt nach einer Verzögerungsperiode ) vom norwegischen Fleischforschungslaboratorium hat nun in seiner Arbeit das Wasserbindungsvermögen von Fleisch untersucht, das einer solchen Konditionierungsperiode unterworfen wurde. Das Ausgangsmaterial seiner Versuche sind 4 Schlachtkörper von Bullen zwischen 125 und 137 kg, von denen jeweils eine Hälfte der Schnellabkühlung bei 0<sup>0</sup>C, die andere 24 bzw. 48 Stunden bei 12<sup>0</sup>C konditioniert und dann bei 0<sup>0</sup>C gekühlt wurde. Die Gewichtsveränderungen während der Abkühlung sind leider nicht zu werten, weil die Luftfeuchtigkeit wegen Defekten in der Installation der Abkühlräume nicht zu steuern war.

Mit der Methode von Pohja zur Bestimmung der Wärmestabilität von Wurstbrät ergeben sich zwischen den schnellgekühlten und nach Konditionierung gekühlten, jeweils zusammengehörenden Hälften, keine signifikanten Unterschiede. Weiter wurden in den 8 Ausgangsmaterialien die pH-Werte festgestellt und zwischen den Kühlverfahren keine nennenswerten Unterschiede gefunden.

Abschliessend wurden noch Brühwürste hergestellt. Hier stellte sich bei den Proben mit dem konditionierten Fleisch ein etwas geringerer Verlust ein. Braathen vermutet die Ursache in dem

gering höher liegenden pH-Wert dieser Proben. Die vorläufigen Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchungen zeigen keine Unterschiede zwischen den beiden Kühlverfahren. Die vorliegende Arbeit ist besonders für die Praxis von Interesse. Es drängen sich jedoch auch einige allgemeine Fragen auf. Sollte man beim Studium der Wasserbindungsveränderungen auch die Messung des Wasserbindungsvermögen selbst heranziehen? (Grau-Hamm, Zentrifugiermethode, Hofmann, Kochverlust). Die Befürchtung, dass konditioniertes Fleisch ein geringeres Wasserbindungsvermögen besitzt, ist wohl unbegründet: Im Laufe der Fleischreifung steigt das Wasserbindungsvermögen wieder an, mehr als durch den pH Anstieg zu erwarten wäre. Bei konditioniertem Fleisch haben wir eine früher einsetzende Fleischreifung und daher einen früher einsetzenden Anstieg des Wasserbindungsvermögen zu erwarten.

Der Ausgangspunkt dieser Arbeit war die Tatsache, dass durch eine langsame Abkühlung die Kälteverkürzung des Fleisches vermieden werden kann. Daher die Frage: Hat sich die Zähigkeit zwischen den Hälften nach Konditionierung und den Hälften nach Schnellkühlung unterschieden? Ist eine Kälteverkürzung bei dem schnell gekühltem Fleisch eingetreten? Die Ergebnisse der Arbeit würden uns dann sagen, dass durch die beiden Kühlverfahren und durch den Effekt der Kälteverkürzung, in den Beobachtungszeitpunkten das Wasserbindevermögen nicht unterschiedlich beeinflusst war.

Klettner (Kühlen und Schockgefrieren von Fleisch und Fleischwaren mit CO<sub>2</sub>) (Kulmbach) präsentiert uns ein Uebersichtsreferat über das Kühlen und Gefrieren mit CO<sub>2</sub>. Es werden zuerst die technischen Möglichkeiten, sodann die Stoffeigenschaften des CO<sub>2</sub>, die Energieausnützung und die Technologie des Gefriervorganges dargestellt: alles Themen, die bei unseren Tagungen bisher kaum zur Sprache kamen. Mit Interesse werden die Mehrzahl der Tagungsteilnehmer diese Ausführungen lesen. Zu grossen Diskussionen wird es hierüber kaum kommen, wohl eher zu Fragen um nähere Auskünfte.

Eine davon ist die Wirtschaftlichkeit des  $\text{CO}_2$ -Gefrierens im Vergleich zu den konventionellen Gefrierverfahren und vielleicht zum Gefrieren mit Stickstoff. Und zwar nicht über die Energieausnutzung beantwortet, sondern die Gesamtkosten erfassend, d.h. Kosten der Installation, des Unterhalts, des Verbrauches, für eine gegebene Produktionskapazität.

Ausserdem wird in der Arbeit über die Wirkung von  $\text{CO}_2$  beim Gaslagern, Kühl- und Tiefgefrieren berichtet. Die Lagerung in  $\text{CO}_2$ -Luft-Atmosphären wird durchweg als günstig beurteilt. In der zitierten Arbeit von Pohja und Mitarbeiter wird wohl von einer wirkungsvollen Unterbrechung der Keimvermehrung bei  $\text{CO}_2$  Konzentrationen zwischen 10 und 40% berichtet, aber auch darauf hingewiesen, dass die Zusammensetzung der Bakterien ziemlich verändert wird. Die Wirkung der  $\text{CO}_2$  Atmosphäre auf die verschiedenen Bakterienarten ist meines Wissens auch heute noch nicht eindeutig bekannt.

Dies resultiert jedenfalls aus einer Arbeit von Lublieniecki-von Schelhorn von 1974 über die Beeinflussung des Mikroorganismenwachstums durch  $\text{CO}_2$  (Chemie Mikrobiologie Technologie der Lebensmittel, 3 (5)138-147(1974)). Die Wirkung reiche von Stimulation bis Abtötung. Während Pseudomonas-Achromobacter sehr empfindlich sind, sind Laktobazillen, bestimmte Hefen und Schimmel relativ unempfindlich. Die Empfindlichkeit von Enterobakterien und Clostridien bedürfe noch weiterer Abklärungen. Interessant in dieser Arbeit ist noch der Hinweis, dass Zucker in niederen Konzentrationen eine Schutzwirkung gegen  $\text{CO}_2$  auszuüben scheinen. Aber nun weiter zum vorliegenden Beitrag: Es wird noch kurz die Anwendungsmöglichkeit von  $\text{CO}_2$  als Zusatzkühlmittel angesprochen z.B. beim Shell-Freezing von Poulets. Schlussendlich wird beim Gefrieren mit  $\text{CO}_2$  die grosse Gefriereschwindigkeit genannt, die aber beim Fleisch nicht von solcher Bedeutung wie bei manchen pflanzlichen Produkten ist.

Neben den bereits genannten Fragen wären sicher nähere Hinweise des Autors zur genannten Aufrechterhaltung der  $\text{CO}_2$  Atmos-

phäre bis einschliesslich der Verpackung diskussionswürdig. Denn die Gasbehandlung von Fleisch findet nur langsam Eingang in die Praxis. Gründe hierfür sind die Mehrkosten und vor allem der Mangel an gutgeeigneten und gleichzeitig gut präsentierenden Packungen. Packungen und Verpackungsverfahren, die den Ansprüchen des Konsumenten, des Handels und der Produktion genügen.

Die Arbeit von Jacquet und Arnaud (Versuche zur Ermittlung einer objektiven Kennzeichnung von Geflügelfleisch) beschäftigt sich mit der Beschreibung der Qualität von Poulets (Hähnchen). Nachdem hier der ganze Tierkörper ohne eine weitergehende Behandlung zu werten ist, sollten eigentlich bei der Standardisierung keine unüberwindlichen Schwierigkeiten auftreten. Es sollten aber auch der Einfallsfreude Grenzen gesetzt werden, wenn es darum geht Beurteilungsmethoden und Massstäbe für die Praxis zu erstellen.

Für die Verteiler, Verarbeiter, wie für die Erzeuger von Geflügel, sind einfache Untersuchungsmethoden, jedoch genügend abgesichert und reproduzierbar, in den entscheidenden Produkteigenschaften notwendig. Die vorliegende Arbeit von Jacquet und Arnaud ist hierzu ein Beitrag und Anstoss zu einer einheitlichen Betrachtungsweise zu kommen.

Jacquet und Arnaud ist zuzustimmen, wenn sie sagen, dass der Begriff "Qualität" sehr komplex ist und daher nur begrenzte Garantien für bestimmte Merkmale verlangt, beziehungsweise angeboten werden sollen. Das Letztere ist sicher realistisch, aber gleichwohl sollten wir den Begriff "Qualität" einfacher sehen. Kann man "Qualität" nicht unter den an sich wertfreien Begriffen einordnen und darunter die Summe aller Eigenschaften verstehen? Die Eigenschaften müssen mit den möglichen Verwendungszwecken in Verbindung stehen, diese abdecken und erst in Verbindung mit diesen kann eine Wertung beginnen.

Nun aber zu den Ergebnissen der Arbeit: Der pH-Wert ist beim Poulet kein wesentliches Mass zur Charakterisierung des Flei-

ches. Mit den anderen geprüften Eigenschaften weist er keine oder nur eine geringe Korrelation auf. Der Fettgehalt im Filet (Brustmuskulatur) ist bei den 3 untersuchten Poulet-Sorten praktisch gleich. Dies ist umso bemerkenswerter, da unter diesen 3 Sorten sich 4 verschiedene Stämme befinden, das Material an 6 verschiedenen Schlachthöfen gewonnen wurde und sicherlich auch mehrere Mastbetriebe beteiligt sind und demzufolge auch verschiedene Mastbedingungen erfasst wurden. Im Schenkelfleisch wurden dagegen Unterschiede im Fettgehalt ermittelt.

Die Fleischhelligkeit ergab die besten Resultate bei Messungen mit der Längewelle  $5590 \text{ \AA}$ . Die Werte der Fleischhelligkeit stehen beim Schenkelfleisch, nicht aber im Filet, in signifikanter Beziehung zu den Fett- und Feuchtigkeitswerten. Nur im Schenkelfleisch ergab sich eine zu erwartende gegensätzliche Beziehung zwischen Wassergehalt und Fettgehalt.

Die Diskussion wird sich nun wohl besser über die genannten Ergebnisse hinsichtlich Wasser- Fett-Helligkeit erstrecken und nicht weiter über die mitgeteilten umfangreichen Auswertungen hinsichtlich der Unterschiede zwischen den Schlachthöfen und den mittleren Merkmalen der drei Poulet-Sorten. Es erhebt sich die Frage, welche Eigenschaften beim Poulet gemessen werden sollen? Jacquet u. Arnaud's Arbeit zeigt auf die Fleischhelligkeit (Reflektionsmessung), auf den Fettgehalt und auf den Wassergehalt. Letzterer wird in dieser Arbeit auf die fettfreie Substanz bezogen. In den vergangenen Jahren wurden verschiedene Arbeiten über den Wassergehalt im Pouletfleisch veröffentlicht. Es geht hier natürlich nicht um den physiologischen Wasseranteil, sondern letztlich um den Fremdwasseranteil.

Zur genannten Beziehung "Wasser in der fettfreien Substanz" kommt die Berechnung des Fremdwassers, wie wir es von der Brühwurst her kennen, an Hand der Feder-Zahl (Woltersdorf). Daneben ist das Abtropfverfahren zu nennen, wobei man unterstellt, dass zusätzlich aufgenommenes Wasser während einer bestimmten

Beobachtungszeit abgegeben wird. Das Abtropfverfahren ist wohl sehr einfach, erfasst aber nicht Einflüsse auf die Wasserbindung durch technologische Verfahren.

Wenn wir soweit einig sind, dann geht es nicht mehr um den Untersuchungsumfang, sondern um die Auswertung, um die Beurteilungsgrundlage. Mit dem Wasser- und Fettgehalt können wir sowohl die Beurteilung nach der Feuchtigkeit in der fettfreien Substanz, wie nach dem Fremdwasser unter Berücksichtigung des physiologischen Anteils vornehmen.

Ein Beurteilungsverfahren reicht jedoch aus, dies nicht nur um die Vergleichbarkeit von wissenschaftlichen Erhebungen zu sichern, sondern besonders auch um die Anwendung im wirtschaftlichen Bereich zu erleichtern. Eng verbunden ist natürlich die Festlegung der zu untersuchenden Probe. Bei der Fremdwasserbestimmung nach Woltersdorf wird das ganze Poulet entbeint und zur Untersuchung herangezogen. Es handelt sich hier um eine grosse Probe, die zudem einer arbeitsintensiven und fehlerträchtigen Präparation bedarf. Jacquet u. Arnaud schlagen aufgrund ihrer Ergebnisse den Schenkel als Untersuchungsgut vor. Dieser Vorschlag ist von der Praxis her sehr zu begrüßen, bringt er doch eine wesentliche Vereinfachung, verringert die Probenmenge und verringert Schwankungen durch die Dressur des Poulets.

Das Stichwort Dressur gibt Gelegenheit darauf hinzuweisen, dass bei der Qualitätskontrolle damit nicht nur das Absetzen der Extremitäten im Sprunggelenk, das Entfernen der beigegebenen Innereien, sondern auch die Entfernung zurückgebliebener Lungen, sowie das Absetzen des Halses und des dazugehörigen Hautanteils hart an der Brustapertur verstanden werden sollte. Ob man zu diesem Ausgangsgewicht dann "essbarer Anteil mit Knochen", oder "wertbestimmender Anteil" oder sonstwie sagt, mag nebensächlich sein. Die letzten Bemerkungen gehen vielleicht über die Arbeit von Jacquet u. Arnaud hinaus, sie gehören jedoch zur genannten Zielsetzung, Grundlagen zur Festlegung von Normen zu schaffen, um eine integrale Qualitätskontrolle auf allen Absatzstufen verwirklichen zu können.