

Untersuchungen zum Wasser-Protein-Verhältnis in Hähnchen- und Putenschenkeln

Studies on the water-to-protein ratio in chicken and turkey legs

G. HAHN, M. JUDAS, M. SPINDLER und W. BRANSCHEID

Zusammenfassung

Die Vermarktungsnormen für Geflügel regeln in der Verordnung (EG) Nr. 543/2008 der Kommission die Bestimmung des Wasser-Protein-Verhältnisses (W/P) als Indikator für die technisch unvermeidbare Aufnahme von Fremdwasser im Produktionsbetrieb. Für Teilstücke von Hähnchen und Puten sind Höchstwerte definiert, die auf einer EU-weiten Vergleichsstudie aus 1993 basieren und auf der Grundlage des physiologischen Wasser-Protein-Verhältnisses (Federzahl) errechnet wurden. Für die Bestimmung des W/P ist bei vielen Teilstücken vorgegeben, dass sie als Ganzes, d. h. mit Knochen, zu untersuchen sind.

Die vorliegende Studie hat zwei Zielsetzungen: zum einen sollte ermittelt werden, welchen Einfluss die Probenvorbereitung hat, d. h. ob sich Analysen mit oder ohne Knochen unterscheiden. Zum anderen sollten die physiologischen W/P-Verhältnisse von Teilstücken deutscher Produktion aus den Jahren 1993 und 2007 verglichen werden. Das Probenmaterial beschränkte sich auf die wichtigen Teilstücke Hähnchenschenkel und Putenoberkeulen. In den Hähnchenschenkeln lag das physiologische W/P-Verhältnis von 3,85 im Mittel um 0,26 höher als in der Vergleichsstudie von 1993 mit 3,59; für die Putenoberkeulen trat keine Veränderung ein. Die angewandten Schlachttechniken mit unterschiedlichen Brühverfahren und Kühlmethode wiesen insgesamt keinen erheblichen Einfluss auf W/P auf. Bei den Hähnchen traten im W/P Unterschiede hinsichtlich der Herkunft und des Alters der Masttiere auf. Bei den Putenoberkeulen war W/P bei den Männchen höher als bei den Weibchen. Insgesamt führte Entbeinen vor der Analyse zu einer systematischen Erhöhung des W/P. Auch zwischen den jeweils zwei Laboren, die Hähnchen bzw. Puten untersuchten, traten signifikante Differenzen auf. Die durchschnittliche Zunahme der physiologischen W/P-Werte von Hähnchenschenkel zwischen 1993 und 2007 erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass es im Rahmen amtlicher Fremdwasserkontrollen vermehrt zu Überschreitungen der Grenzwerte kommt. Hinsichtlich der geltenden Grenzwerte für den Hähnchenbereich sowie der vorgeschriebenen Methodik der Untersuchung wird ein Anpassungsbedarf gesehen.

Schlüsselwörter

Wasser-Protein-Verhältnis – Hähnchen – Puten – Teilstücke – Schenkel – physiologischer Wassergehalt – Fremdwasser

Key Words

water-to-protein ratio – chicken – turkey – parts – leg – physiological water content – extraneous water

Summary

Marketing rules for poultry, as specified by EU Commission Regulation (EC) No. 543/2008, regulate to determine the water-to-protein ratio (W/P) as an indicator of technically unavoidable extraneous water uptake during the production process. For parts of chicken and turkey, limiting values are defined based on an EU-wide study in 1993. These limiting values are derived from the physiological W/P, the so-called Federzahl (Feder's number). For the determination of W/P, entire parts are to be analyzed, i. e. including bones.

The present study has two objectives: first, the expected effect of W/P determination inclusive or exclusive of bone was to be quantified. Second, physiological W/P ratios of parts produced in Germany were to be compared to data from 1993. Material for analysis was restricted to representative and commercially relevant parts, namely to chicken legs and turkey thighs. Average W/P of chicken legs was 3.85 and had increased by 0.26 compared to a representative study in 1993 (3.59), while W/P of turkey thighs had not changed. Slaughter

techniques, with their different methods of scalding and chilling, did not significantly affect W/P. In chicken legs, W/P varied with genetic line and with age. In turkey thighs, W/P was higher for male than for female turkeys. Overall, deboning of parts systematically increased W/P. Significant differences also occurred between the two laboratories that analyzed chicken or turkey parts, respectively. The average increase of physiological W/P of chicken legs from 1993 to 2007 raises the probability that limiting values are increasingly violated during official controls for extraneous water. For chicken, our study indicates a necessity to adjust the official limiting values. Also, as a modification of analysis methods is wanted, this would necessitate an appropriate adjustment of limiting values, too.

Einleitung

Die europäischen Vermarktungsnormen für Geflügelfleisch verfolgen das Ziel, Wettbewerbsverzerrungen bei der Vermarktung zu vermeiden und den Verbraucher vor Irreführung zu schützen. Hierunter fällt auch der Wassergehalt von frischen oder gefrorenen Geflügelteilstücken. Die Verordnung (EG) Nr. 543/2008 der Kommission – mit Durchführungsvorschriften zur Verordnung (EG) Nr. 1234/2007 des Rates – regelt Details des Kontrollverfahrens. Festgelegt sind darin auch Höchstwerte für das Verhältnis von Gesamtwassergehalt zu Proteingehalt, das als Indikator für die Aufnahme von Fremdwasser im Produktionsbetrieb herangezogen wird. Diese soll auf ein technisch nicht vermeidbares Minimum beschränkt werden. Für Hähnchen- bzw. Putenteilstücke sind jeweils spezifische Limits definiert. Bei Übertretung der Höchstwerte gilt die entsprechende Kontrollprobe als in der EU nicht vermarktungskonform. Die Grenzwerte beruhen auf Berechnungen einer EU-Vergleichsstudie aus dem Jahr 1993, an der sechs Mitgliedstaaten teilnahmen (Commission of the European Communities, 1993). Ausgehend von den physiologischen Wasser-Protein-Verhältnissen (W/P, der sogenannten Federzahl) wurden die höchstzulässigen Grenzwerte für W/P errechnet. In Artikel 20 und in Anhang VIII der Kommissionsverordnung werden Verteilung, Häufigkeit und Stichprobenanzahl der Kontrollverfahren beschrieben, sowie Details der analytischen Methode zur Bestimmung des Gesamtwassergehaltes von Geflügelteilstücken. Hierbei ist bei Hähnchenschenkeln und Putenoberkeulen die Untersuchung von ganzen Teilstücken mit Haut und Knochen vorgeschrieben. In Deutschland traten in der Vergangenheit bei Handelskontrollen

zur Verkehrsfähigkeit von Hähnchenschenkeln wiederholt Beanstandungen auf, obwohl bei Nachuntersuchungen angenommen werden konnte, dass die Grundsätze der „Guten Herstellungspraxis“ eingehalten wurden.

Die vorliegende Studie verfolgt daher zwei Ziele:

- Eine Überprüfung, ob die Höchstwerte für das W/P-Verhältnis, wie sie die EU-Kommission zur Minimierung von Fremdwasser vorgibt, für die heutige Geflügelproduktion noch adäquat sind.
- Ein Vergleich der Referenzmethode, d. h. der Analyse der Teilstücke inklusive Knochen, mit einer vereinfachten Analyse, bei der Knochen zunächst entfernt werden, so dass Homogenate ohne Knochen hergestellt werden können.

Ergänzend wurden weitere Faktoren, die potentiell das W/P-Verhältnis von Geflügelschenkeln unter derzeitigen Praxisbedingungen beeinflussen können, in die Studie miteinbezogen.

Versuchstiere und Methoden

Die Untersuchungen wurden an einer Stichprobe von insgesamt 280 Hähnchenschlachtskörpern und 240 Puten durchgeführt. Die Stichprobe der Hähnchen umfasste praxisüblich gemischtgeschlechtliche Masttiere bedeutender Zuchtlinien (Ross, Cobb, ISA) unterschiedlicher Altersgruppen (31 bis 55 Tage) aus vier repräsentativen Schlachtbetrieben mit unterschiedlichen Schlachtverfahren hinsichtlich Brühung und Kühlung (Dampf- bzw. Wasserbrühung, Reife- bzw. Luft-Sprühkühlung). Bei den Mastputen wurden je zur Hälfte weibliche und männliche Mast-

tiere aus praxisnahen Altersstufen der Herkunft B.U.T. Big 6 aus insgesamt drei kommerziellen Schlachtbetrieben mit gleichem Schlachtverfahren ausgewählt (Wasserbrühung, Luftkühlung). Von den Hähnchenschlachtskörpern wurden jeweils beide Ober- und Unterschenkel, bei den Puten jeweils beide Oberschenkel in anatomischer Schnittführung gewonnen, d. h. Schnitt in den Gelenken, ohne einen Anteil vom Rückenstück. Jeweils die Hälfte der Schlachtkörper jeder Versuchsuntergruppe wurde nach Betäubung und Entblutung aus dem Schlachtband genommen. Die entsprechenden Teilstücke wurden trocken gerupft, um das physiologische Wasser-Protein-Verhältnis zu bestimmen. Die andere Hälfte der Schlachtkörper aus der jeweils gleichen Schlachtpartie bzw. Herde durchlief das praxisübliche Schlachtverfahren am Schlachtband bis zur Kühlung. Die Teilstücke wurden in den Schlachtbetrieben von einem geschulten Prüfer entnommen und bis zur Analyse tiefgefroren aufbewahrt. Von jedem Schlachtkörper aus Trocken- bzw. Nassrupfung wurde jeweils das linke Teilstück nach der EU-Standardmethode inklusive Knochen analysiert, vom rechten Teilstück wurde vor der chemischen Analyse der Knochen entnommen. Dadurch sollte ermittelt werden, ob eine methodisch vereinfachte Analyse, d. h. eine Homogenisierung ohne Knochen, das Wasser-Protein-Verhältnis beeinflusst. Die Untersuchung jeder einzelnen Probe folgte den Vorschriften der in Anhang VIII vorgegebenen Methoden für die Wasser- bzw. Proteinbestimmung (ISO-Norm 1442 und ISO-Norm 937). Die Analytik wurde für Hähnchen und Puten in je zwei Laboratorien durchgeführt (Labore A und B bzw. B und C). Aus den Gehalten an Gesamtwasser und Protein wurde als Quotient das Wasser-Protein-Verhältnis W/P bestimmt. Die Ergebnisse wurden mit einer Varianzanalyse nach dem Verallgemeinerten Linearen Modell auf die verschiedenen Einflussfaktoren untersucht (SAS, Version 9.1, GLM-Prozedur). Die EU-Verordnung (EG) Nr. 543/2008 (Anhang VIII) schreibt vor, für Kontroll-Stichproben Sammelproben aus jeweils fünf Teilstücken zu bilden. Solche Sammelproben wurden aus den

gemessenen W/P-Einzelwerten im Bootstrap-Verfahren simuliert.

Die Formel zur Berechnung der Grenzwerte für das W/P-Verhältnis lautet:

$$y = \bar{x} + \Delta + t_v \cdot s \cdot \sqrt{1/n_1 + 1/n_2}$$

mit

- y resultierender Grenzwert für W/P
- \bar{x} Mittelwert für W/P aus der Referenzprobe (d. h. für den offiziellen Grenzwert: Mittelwert der EU-Stichprobe 1993 mit n_1)
- Δ Toleranz (berechnet für den tolerierten Anteil an Fremdwasser in Abhängigkeit vom physiologischen Proteingehalt des jeweiligen Teilstücks; bei 2 % Fremdwasser beträgt die Toleranz je nach Teilstück zwischen 0,08 und 0,12)
- t_v t-Wert der Student-Verteilung mit $v = (n_1 + n_2 - 2)$ Freiheitsgraden, einseitig, $P = 0,975$
- s Standardabweichung der Referenzstichprobe (Annahme: eine Kontrollstichprobe hat die gleiche Standardabweichung)
- n_1 Umfang der Referenzstichprobe (EU-Stichprobe 1993: $n_1 = 120$ für Hähnchen bzw. $n_1 = 50$ für Puten)
- n_2 Umfang der Kontrollstichprobe (d. h. $n_2 = 5$)

Die aktuell gültigen EU-Grenzwerte sind nach dieser Formel aus dem Datenmaterial der EU-Studie von 1993 berechnet worden (Commission of the European Communities 1993, S. 21-25). Aus den Daten der vorliegenden Studie wurden hypothetisch aktuelle EU-Grenzwerte kalkuliert, indem die 1993er Daten für Deutschland durch die aktuellen Daten ersetzt wurden. Dies erfolgte mit derselben Formel unter Anpassung von \bar{x} , t_v , s und n_1 .

Ergebnisse

Im Mittel aller Proben wiesen die Hähnchenschenkel einen Gesamtwassergehalt von 67,1 %, einen Proteingehalt von 17,2 % und ein W/P von 3,91 auf. Bei Hähnchenschenkeln wurde W/P von mehreren Versuchsfaktoren signifikant beeinflusst (Tab. 1). Der größte mittlere Effekt kam dabei dem Entbeinen vor der Analyse

zu, das im Mittel zu einer signifikanten Erhöhung des W/P um 0,11 führte. Deutliche Unterschiede konnten auch hinsichtlich der Linien Cobb bzw. Ross, des Schlachters, des Schenkelgewichtes und zwischen den Laboren festgestellt werden. Demnach nahm mit steigendem Alter das W/P der Teilstücke ab, höhere Schenkelgewichte führten unabhängig davon zu einem höheren W/P-Verhältnis. Im Unterschied dazu gab es für die untersuchten Proben insgesamt keinen systematischen Unterschied im W/P zwischen Nassrupfungen und der Trockenrupfung, d.h. die Schlachttechniken führten zu keiner signifikanten Erhöhung des physiologischen W/P.

Die chemische Analyse der Putenoberkeulen ergab durchschnittliche Gehalte an Wasser bzw. Protein von 64,8 % und 18,5 % und damit ein mittleres W/P von 3,50. Das W/P-Verhältnis variierte signifikant mit der analytischen Methode (EU-Standardmethode gegenüber Analyse nach Entbeinen), dem Geschlecht der Masttiere sowie dem untersuchenden Labor (Tab. 2). Wie für Hähnchenschenkel konnte auch bei den Putenoberkeulen kein Unterschied zwischen der praktizierten Schlachttechnik und der Trockenrupfung nachgewiesen werden. Auch der jeweilige Schlachtbetrieb hatte keine nachweisbare Auswirkung auf das W/P der Proben.

Tab. 1: Effekte von Versuchsfaktoren auf das Wasser-Protein-Verhältnis von Hähnchenschenkeln. LSQ-Mittelwerte von Faktoren bzw. Regressionskoeffizienten von Kovariablen im Verallgemeinerten Linearen Modell

	Effekt auf W/P			P
	EU-Standard	Nach Entbeinen		
Analytik	3,86	3,97		< 0,0001
Schlachtung	Trocken 3,91	Nass 3,92		0,31
Labor	A 3,95	B 3,88		< 0,0001
Linie	Cobb 3,84 ^a	ISA 3,91 ^b	Ross 3,98 ^b	< 0,05
Alter	-0,01/d			0,0003
Schenkelgewicht	+0,04/100g			0,014

^{a,b} Cobb unterscheidet sich von ISA mit P = 0,04, von Ross mit P = 0,002

Tab. 2: Effekte von Versuchsfaktoren auf das Wasser-Protein-Verhältnis von Putenoberkeulen. LSQ-Mittelwerte von Faktoren im Verallgemeinerten Linearen Modell

	Effekt auf W/P			P
	EU-Standard	Nach Entbeinen		
Analytik	3,46	3,54		< 0,0001
Schlachtung	Trocken 3,51	Nass 3,48		0,056
Geschlecht	Männlich 3,57	Weiblich 3,43		< 0,0001
Labor	B 3,52	C 3,48		< 0,0001
Schlachtbetrieb	X 3,51	Y 3,50	Z 3,50	0,67

Die primäre Zielsetzung der Studie war, das physiologische W/P von Hähnchenschenkeln bzw. Putenoberkeulen den Ergebnissen aus dem europaweiten Versuch der EU-Kommission von 1993 gegenüberzustellen. Damit sollte geprüft werden, ob die damaligen Werte noch den gegenwärtigen Status widerspiegeln. Das physiologische W/P der Hähnchenschenkel lag 1993 für Deutschland bei 3,59 und hatte damit den niedrigsten mittleren Wert der gesamten Studie gehabt (Abb. 1). Das physiologische W/P der aktuellen Studie lag mit 3,85 deutlich höher (+0,26). Dadurch rückte der aktuelle Wert deutlich

näher an den im EU-Mittel errechneten Grenzwert von 4,05 bzw. 4,15 heran (bezogen auf 2 % bzw. 4 % Fremdwasser). Auch für Putenoberkeulen hatten die Ergebnisse für Deutschland 1993 an unterster Stelle aller fünf teilnehmenden Staaten gelegen. Ihr aktuelles mittleres physiologisches W/P unterschied sich nicht von dem Wert der EU-Studie (+0,01; Abb. 1).

Die Ergebnisse des physiologischen Wasser- und Proteingehaltes der EU-Studie 1993 bildeten die Basis für die Berechnung von Grenzwerten für die verschie-

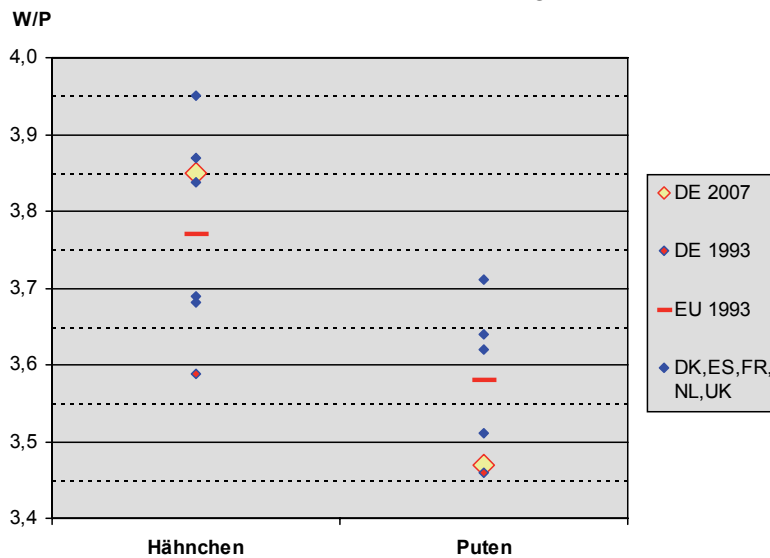


Abb. 1: Physiologische W/P-Werte der EU-Studie aus 1993 für Hähnchenschenkel und Putenoberkeulen. Werte sind dargestellt für die teilnehmenden Staaten und das EU-Mittel, sowie aus der vorliegenden Studie als Mittelwerte für DE mit Proben aus 2007

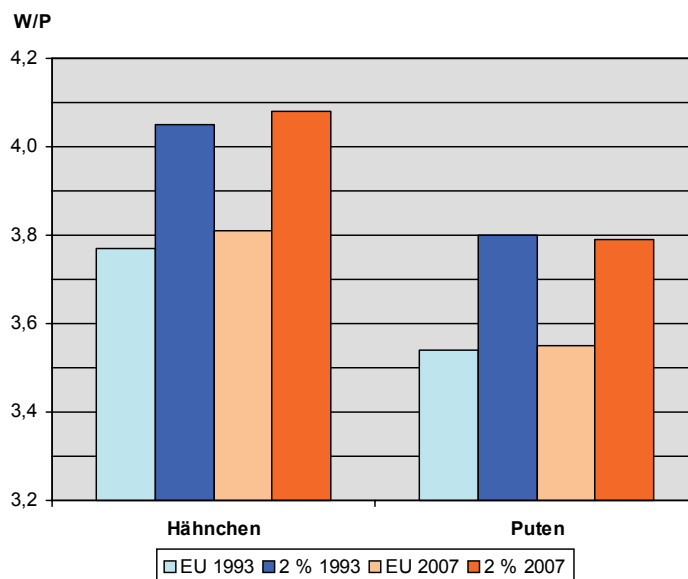


Abb. 2: EU-Mittelwerte für physiologisches W/P und daraus abgeleitete Grenzwerte bei 2 % Wasseraufnahme, für die EU-Studie 1993 sowie bei Neuberechnung des EU-Mittels unter Austausch der Werte der deutschen Stichprobe 1993 gegen 2007

denen Teilstücke von Hähnchen und Puten im Hinblick auf Fremdwasserkontrollen. In die Berechnungsformel für Höchstwerte flossen die analytischen Ergebnisse aller damals teilnehmenden Mitgliedstaaten ein, ebenso eine Toleranz in Abhängigkeit von der jeweiligen Kühlmethode und der damit verbundenen technisch unvermeidbaren Wasseraufnahme im Betrieb (2 % bei Luftkühlung, 4 % bei Luft-Sprühkühlung). Für eine Kontrollstichprobe wurde eine Sammelprobe von 5 Teilstücken festgelegt. Anhand der Datenbasis der EU-Studie wurde ein höchster zulässiger Wert für W/P von Hähnchenschenkeln berechnet, der bei Luft- bzw. Reifekühlung 4,05 beträgt. Als Konsequenz aus der aktuellen Erhebung an Hähnchenschenkeln würde eine Neuberechnung der Grenzwerte unter Anwendung der zugrunde liegenden Berechnungsformel eine Erhöhung der Höchstwerte ergeben. Bei Austausch der Werte der damaligen deutschen Stichprobe gegen die Ergebnisse der aktuellen Studie würde sich der errechnete EU-Grenzwert von 4,05 auf 4,08 erhöhen (Abb. 2). Bei Rundung in 0,05er-Schritten (Commission of the European Communities 1993) ergäbe sich ein aktueller Grenzwert von 4,10. Dieser gilt für Luftkühlung mit max. 2 % Wasseraufnahme. Für Luft-Sprühkühlung mit max. 4 % Wasseraufnahme ergäbe sich eine Erhöhung von 4,15 auf 4,20. Für Putenoberkeulen würde eine Neuberechnung der Limits aufgrund der nahezu unveränderten physiologischen W/P-Verhältnisse 2007 keine Veränderung ergeben (Abb. 2).

Da das aktuelle physiologische W/P von Hähnchenschenkeln erhöht war, könnte es gehäuft zu Verletzungen der Grenzwerte bei amtlichen Fremdwasserkontrollen kommen. Auf allen Stufen der Vermarktung sind die amtlichen Fremdwasserkontrollen von Geflügelteilstücken als Sammelprobe von fünf Teilstücken pro Los vorgeschrieben. Daher wurden für Hähnchenschenkel solche Sammelproben aus den gemessenen Einzelwerten nach der Bootstrap-Methode simuliert. Synthetische Stichproben mit n=5 wurden in 1000 Durchläufen unter Zufallsauswahl mit Zurücklegen gebildet. Damit wurde die Wahrscheinlichkeit berechnet, dass es unter den aktuellen Verhältnissen zu Überschreitungen des Grenzwerts und damit zu Beanstandungen kommt. Für die EU-Standardmethode, d.h. die Analyse mit Knochen, trat in Sammelproben keine signifikante Häufung zu hoher Werte auf (Tab. 3). Jedoch führte die Abweichung von der Standardmethode, d.h. das Entfernen der Knochen vor der Analyse, zu einer signifikant erhöhten Wahrscheinlichkeit, dass der Grenzwert überschritten wird. Dies gilt nicht nur bei Anwendung der Reifekühlung, sondern auch bei Trockenrupfung. Für das physiologische W/P bedeutet dies, dass selbst ohne irgendeinen Fremdwassereintrag jede 7. gezogene Sammelprobe eines Loses fälschlicherweise beanstandet würde (Tab. 3). Die Einhaltung des Grenzwertes bei Luft-Sprühkühlung ist auf einen erhöhten Grenzwert zurückzuführen, der 4 % Fremdwasser zulässt.

Tab. 3: Häufigkeit (%) von Überschreitungen des W/P-Grenzwertes bei Sammelproben von Hähnchenschenkeln in Abhängigkeit von der Analysemethode und der Schlachttechnik^a. Bis zu 2,5 % Überschreitungen des jeweiligen Grenzwertes sind zufällig möglich

Analyse	Trocken-Rupfung	Nass-Schlachtung		
	(physiolog. W/P)	Dampf-Brühung Reifekühlung	Wasser-Brühung Reifekühlung	Wasser-Brühung Luft-Sprühkühlung
EU-Standard	0,1	3	0,3	0
Nach Entbeinen	14	13	18	0

^a Jeweils 1000 Sammelproben mit n = 5 wurden aus Einzelwerten im Bootstrap-Verfahren simuliert. Den Grenzwerten liegen 2 % Wasseraufnahme zugrunde, bei Luft-Sprühkühlung 4 %

Diskussion und Schlussfolgerung

In dieser Untersuchung, der eine umfangreiche, für Deutschland repräsentative Stichprobe zugrunde lag, wurde eine deutliche Erhöhung des physiologischen W/P-Wertes von Hähnchenschenkeln festgestellt. Dafür können unterschiedliche Entwicklungen als Erklärung herangezogen werden. So ist zu vermuten, dass zwischen 1993 und 2007 der genetische Fortschritt der Zuchtlinien hinsichtlich des Wachstumsvermögens zu einem früheren Schlachtalter und damit zu einer Erhöhung der W/P-Verhältnisse geführt hat. Anzumerken ist auch, dass die Ergebnisse der EU-Studie 1993 auf einer geringen Stichprobenanzahl basierten, die nur 20 Schlachtkörper pro teilnehmendem Land umfasste. Für Deutschland ist zu vermuten, dass diese Stichprobe die damalige Hähnchenproduktion nicht in ihrer Gänze repräsentieren konnte. Entwicklungen in der Hähnchenproduktion und -schlachtung sowie Änderungen des physiologischen W/P-Verhältnisses in der Zeit seit 1993 können auch für andere Mitgliedstaaten angenommen werden.

Sowohl bei Hähnchenschenkeln als auch bei Putenoberkeulen hatte das vorherige Entfernen der Knochen (Femur bzw. Tibia und Patella) einen signifikanten Einfluss auf das W/P-Verhältnis. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Knochenmatrix selbst ein niedrigeres W/P als das gesamte Teilstück aufweist. So wurde aus den Untersuchungsergebnissen mit und ohne Knochen für Hähnchenschkel ein Wert von ca. 2,7 berechnet. Ein Entfernen der Knochen vor der Analyse muss somit folgerichtig eine Erhöhung der Werte nach sich ziehen. Bei der Vorbereitung der Proben zur chemischen Analyse sowie bei der Herstellung von Homogenaten stellt die Knochensubstanz eine erhebliche Erschwernis dar, da die Probenstücke aufwändig mit der Bandsäge vorzerkleinert und mit geeigneten leistungsstarken Geräten homogenisiert werden müssen. Der Grad der Homogenisierung spielt allerdings für die sich anschließende nasschemische Analyse sowie für die Genauigkeit und die Vergleichbarkeit der Ergebnisse eine erhebliche Rolle. Die Vorgaben

im Anhang VIII der Kommissions-Verordnung zur Herstellung eines Homogenates, das dem Mischergebnis einer 4-mm-Lochscheibe entsprechen soll, kann daher nur als Mindestvorgabe eingestuft werden. In der Praxis der Untersuchungslabore erfordert die Herstellung dieser Homogenate einen erheblichen Aufwand. Es gibt daher einen begründeten Wunsch privater Labore, die Vorgabe einer Analyse inklusive Knochen abzuändern und eine Analyse ohne Knochen vorzusehen. Für amtliche Untersuchungen ist es derzeit unumgänglich, die entsprechende aufwändige technische Ausstattung einzusetzen. Aber auch aus der Praxis nationaler Referenzlabore erscheint es sinnvoll, die Homogenisierung der Proben durch vorheriges Entfernen der Knochen zu erleichtern. Wenn derzeit von privaten Laboren zumindest fallweise Proben *ohne* Knochen untersucht werden, kann dies zu eigentlich vermeidbaren Uneinigkeiten der Wirtschaftspartner führen. Da die Grenzwerte auf Analysen *mit* Knochen eingestellt sind, ergeben sich unter diesen Bedingungen für einzelne Partien Überschreitungen des Grenzwertes, die in der amtlichen Kontrolle (d.h. *mit* Knochen) nicht bestätigt würden.

Ein systematischer Einfluss der Schlachttechnologie auf das W/P hinsichtlich der Anwendung von Wasser bei der Rupfung, Reinigung und Kühlung der Schlachtkörper konnte weder für Hähnchenschkel noch für Putenoberkeulen nachgewiesen werden. Daraus ist abzuleiten, dass die derzeit eingesetzten Schlachttechniken eine insgesamt nur geringe technisch unvermeidbare Wasseraufnahme vermuten lassen. Dies gilt insbesondere für die bei Hähnchen eingesetzte Reifekühlung und die Luftkühlung in Putenschlachtbetrieben, was als Hinweis auf den technischen Fortschritt in der Geflügelschlachttechnologie angesehen werden kann. In der EU-Studie von 1993 wurde bei der Berechnung von Grenzwerten noch von einer unvermeidbaren Fremdwasseraufnahme von 2-6 % ausgegangen. Für die untersuchten deutschen Betriebe kann aktuell davon ausgegangen werden, dass kaum Fremdwasser aufgenommen wird.

Bei den Hähnchen wurde aber für W/P ein signifikanter Unterschied der Zuchtlinien gefunden: Die Herkunft Cobb hatte – unabhängig vom Alter, das als Covariable berücksichtigt war – einen im Mittel höheren Wert als die Linien ISA und Ross. Insgesamt nahm das W/P mit dem Schlachalter ab (-0,01 pro Tag bzw. -0,3 pro Monat). Dies ist mit physiologischen Ausreifungsprozessen und geweblichen Veränderungen in den Masttieren erklärbar. Als Erklärung für die relativ geringe aber systematische Zunahme des W/P mit dem Schenkelgewicht lässt sich ein höherer Fett- und Hautanteil sowie ein geringerer Knochenanteil der schwereren und stärker ausgeprägten Schenkelteilstücke heranziehen.

Bei den Puten hatte erwartungsgemäß das Geschlecht der Masttiere einen signifikanten Einfluss auf das W/P der Oberkeulen. Die Teilstücke der männlichen Tiere wiesen insgesamt ein höheres W/P auf als die der jüngeren weiblichen Tiere. Hinsichtlich der jeweils zwei untersuchten Labore traten sowohl bei den Hähnchen- als auch bei den Putenteilstücken geringe, jedoch signifikante Unterschiede auf, obwohl die Untersuchungsmethoden detailliert abgestimmt worden waren. Ursachen hierfür würden sich nur in einem gezielten Ringversuch klären lassen.

In der Zusammenschau der Ergebnisse erscheint eine EU-weite Aktualisierung der Datenbasis für die Festlegung von Grenzwerten nach dem Anhang VIII der VO (EG) Nr. 543/2008 vor allem für Teilstücke von Hähnchen erforderlich. In diesem Zusammenhang wäre auch eine Überarbeitung der Methodik anzuraten, insbesondere hinsichtlich der Vorschriften und Beschreibungen zur Probenvorbereitung, der Herstellung von Homogenaten und der anzuwendenden Analyseverfahren. Eine Analyse ohne Knochen wäre aus Laborpraktischer Sicht wünschenswert. Dies würde definitiv eine Anpassung der W/P-Grenzwerte erfordern.

Literatur

Verordnung (EG) Nr. 543/2008 der Kommission vom 16. Juni 2008 mit Durchführungsvorschriften zur Verordnung (EG) Nr. 1234/2007 des Rates hinsichtlich der Vermarktungsnormen für Geflügelfleisch. Amtsblatt der Europäischen Union L157, 46-87.

Commission of the European Communities (1993): Physiological water content of frozen and quick-frozen chicken and turkey parts – Control methods of extraneous water. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 45 pp.