

## FISCH ALS LEBENSMITTEL

# Vergleichende Eislagerung von ausgenommenen und unausgenommenen Schleien

**Horst Karl, Carsten Meyer, Werner Münkner, Institut für Fischereitechnik und Fischqualität**

In der Neufassung der Fischhygieneverordnung vom 8. Juni 2000 ist in den §§ 4 und 6 festgelegt, dass geschlachtete Fische unmittelbar nach dem Inverkehrbringen im Inland ausgenommen werden sollen. Das gilt sowohl für marine Fische, die angelandet oder aus Drittländern eingeführt werden wie auch für Fische aus Binnengewässern. Üblicherweise werden Fische aus Binnengewässern im Inland nach dem Fang nur für kurze Zeit transportiert und unmittelbar anschließend vermarktet.

In der vorliegenden Untersuchung sollte im Vorfeld eines später mit dem BGVV zu dieser Fragestellung durchgeführten Forschungsprojektes am Beispiel der Schleie geprüft werden, welchen Einfluss das Ausnehmen auf die Qualitätsveränderungen während einer begrenzten Lagerung auf Eis hat.

### Material und Methoden

Das Probenmaterial wurde als Lebendware von einem Großhändler des Fischmarktes Hamburg bezogen. Die Ware stammte aus Tschechien und war bis zum Verkauf 8 Tage beim Händler ohne Nahrung gehältert. Die Größenzusammensetzung des Materials kann der Tabelle 1 entnommen werden.

Die Tiere wurden direkt nach Erhalt gekeult, gemessen und gewogen. Ein Teil wurde per Hand geschlachtet, mit Leitungswasser innen und außen gewaschen und

der Schlachtverlust bestimmt (amK = ausgenommen mit Kopf). Alle Tiere waren ohne Nahrungsreste im Magen-Darm-Trakt, d. h. sie waren „nüchtern“, was auch der geringe Schlachtverlust von 7,4 % bestätigt.

Die unausgenommene vmK-Ware (= voll mit Kopf) wurde ebenfalls mit Leitungswasser gespült. Beide Chargen wurden sofort nach Verarbeitung (nach ca. 1 h) in Eislagerkisten mit Wasserablauf überführt. Hierzu wurden zunächst 2 Schaufeln Eis zugegeben, die Fische geordnet hineingelegt und vollständig mit Eis bedeckt. Die Ware wurde bis zur jeweiligen Probenahme bei +2 °C in schmelzendem Eis im Kühlraum gelagert. Der Temperaturverlauf wurde durch Messung der Kerntemperatur in

Tabelle 1: Daten zum Untersuchungsmaterial, Schleien (*Tinca tinca*).

Data of investigated material, tench (*Tinca tinca*).

Versuchsbeginn	Art	Anzahl Fische	Mittlere Länge [cm]	Mittleres Gewicht [g]
4.12.98	amK	50	31,1	409,4
	vmK	50	31,1	421,8

### Comparative storage on ice of gutted and ungutted tench.

New regulations of the German "Fisch-Hygiene-Verordnung" lay down that all fish except pelagic species have to be gutted immediately after catch or killing, especially fresh water fish from aquaculture. Only gutted fish should be sold to the consumer. At the present time, however, it is not unusual to sell ungutted fish like tropical or mediterranean species from foreign countries, even the EC area. In this investigation the influence of gutting on the fish quality during storage on ice was tested in tench (*Tinca tinca*) as a model. Quality changes were controlled by sensory, chemical, physical and microbiological assessment. It was shown that for tench there were no differences between gutted and ungutted fish during 12 days of storage on ice.

der vmK-Ware über 14 Tage kontinuierlich aufgezeichnet. Die Temperatur betrug durchschnittlich + 0,1 °C. Die Probenahme erfolgte am 0., 3., 4., 5., 6., 7., 10., 12. und 14. Lagertag. Es wurden jeweils 5 Fische amK und 5 Fische vmK den Eislagerkisten entnommen und untersucht. Nach der Bewertung der Frische anhand des EU-Schemas zur Einstufung der Frischeklassen erfolgte die mikrobiologische und chemische Probenahme. Von allen 5 Fischen wurde der restliche essbare Anteil gewonnen und für die Sensorik verwendet.

### Untersuchungsmethoden

#### Frishkeklassen

Die Einstufung der Frischeklassen erfolgte anhand der Beurteilungskriterien für Magerfische gemäß der EG-Verordnung Nr. 2406 /96 (EG 1996) über gemeinsame Vermarktungsnormen für bestimmte Fischerzeugnisse. Die im EU-Schema vorgegebene Einstufung der Frische in E, A, B und nicht zugelassen wurde zur besseren Erfassung der Veränderungen in Zahlenwerte umgesetzt. Dabei wurde einem Vorschlag von Meyer und Oehlen-schläger (1996) gefolgt.

Danach entsprechen die Einstufungen folgenden Werten: E = 9 – 7,6; A = 7,5 – 6; B 5,9 – 4; < 4 = nicht zugelassen

#### Sensorik

Für die sensorische Beurteilung standen 5 bis 6 Personen zur Verfügung. Die Verkostung der jeweiligen Kochproben einer Lagerreihe erfolgte direkt nacheinander, um einen unmittelbaren Vergleich zwischen ausgenommener und nicht ausgenommener Ware zu erhalten.

Verkostet wurden jeweils eine in Kochbeuteln gegarte Mischprobe aus 5 Fischen nach einer 9-Punkte-Skala (9 = sehr gut, 1 = genussuntauglich, 3 = Grenze der Verzehrbarkeit).

#### Chemische Untersuchungen

Der TVB-N -Wert wurde nach der § 35 Methode 10.00 3 bestimmt. TMA-N- und DMA-N-Gehalte wurden aus dem Perchlorsäureextrakt gaschromatografisch nach Oetjen und Karl (1999) bestimmt. Die Herstellung des Perchlorsäureextraktes erfolgte direkt nach der mikrobiologischen Probenahme. 20 g Fischmus wurden mit 180 ml 6 %iger (w/v) Perchlorsäure für 30 sec mit dem Ultra-Turrax homogenisiert, das Gemisch filtriert und der klare Perchlorsäureextrakt bis zur Untersuchung bei –28 °C eingefroren.

#### Fischtetermessungen

Von jedem Fisch wurde der Fishtesterwert durch Messung auf der Laterallinie in Höhe der Analöffnung bestimmt.

#### Mikrobiologische Untersuchungen

Es wurden stets Mischproben aus der Haut und dem Gewebe von je drei Fischen auf die Gesamtkeimzahlen und die Zahl der spezifischen Verderbskeime (*Shewanella putrefaciens*) untersucht. Zur Entnahme der Hautstücke wurde mit sterilem Besteck exakt um aufgelegte sterile Papierschablonen bekannter Fläche die Haut eingeschnitten und anschließend abgezogen oder abpräpariert. Die 24 cm<sup>2</sup> großen Hautstücke und die Schablonen wurden in steriler Verdünnungslösung (Pepton-NaCl-Lösung) homogenisiert, anschließend dezimal verdünnt und auf Standard-I-Eisen-Agar aufgetragen. Gewebeprobe wurden nach Entfernen der Haut mit sterilem Besteck zu je 10 g/Fisch entnommen. Dabei wurde besonders darauf geachtet, nicht in die Schnitte der Hautentnahme zu präparieren oder das Peritoneum zu durchstoßen. Die Muskelblöcke wurden von subcutan bis zur Mittelgräte entnommen, die Proben wurden wie die Haut homogenisiert, verdünnt und auf Platten geimpft.

Für die Keimzahlbestimmungen wurden von jeder Verdünnungsstufe 5 Tropfen (50, 100 oder 200 µl) auf vorgetrocknete Standard-I-Eisen-Agar-Platten getropft. Nach Bebrütung für 3 Tage bei 20 °C erfolgte die Auswertung mit Hilfe einer „five-tube-MPN Tabelle (Mayou, 1976).

### Ergebnisse und Diskussion

#### Vergleich der Rohware

Der statistische Vergleich der mittleren Längen und Gesamtgewichte (t-Test für unabhängige Stichproben, p = 0,05) ergab keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen. Die Abbildungen 1 a und 1 b stellen die Übereinstimmung der Schleien beider Serien.

#### Vergleich der Frischebewertung nach EU-Schema

Zur Beurteilung der Frische der Ware wurden beide Lagerserien zunächst nach den im EU-Schema aufgeführten Bewertungskriterien einzeln benotet und anschließend eine anhand des auf Zahlenwerte transformierten EU-Schemas mittlere Beurteilung errechnet. Die Ergebnisse der mittleren Bewertung sind in Abbildung 2 gegenübergestellt. Die Frischebewertung ergab keine Unterschiede zwischen den Behandlungsarten. In den ersten 6 Lagertagen wurden beide Serien als E-Ware und bis zum 8. Lagertag als A-Ware eingestuft. Nach 14 Tagen erreichten beide Serien übereinstimmend die Grenze der Verkehrsfähigkeit und wurden als nicht mehr marktfähig eingestuft.

#### Vergleich der Fishtesterwerte

Die Messungen mit dem Fishtester ergaben keine Unterschiede zwischen den ausgenommen und nicht ausgenommenen Schleien. Beide Serien zeigten noch bis zum

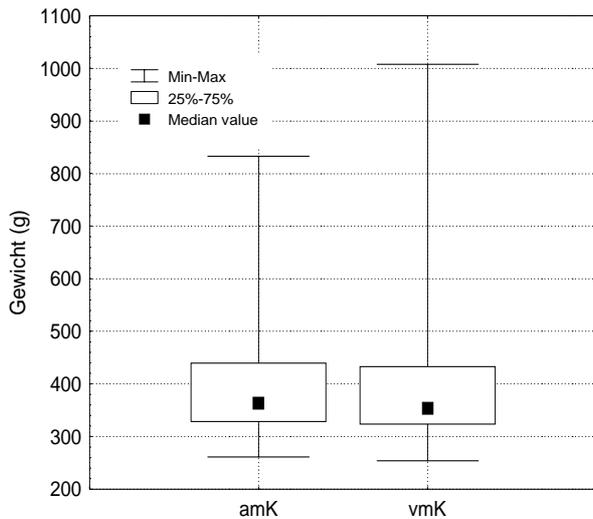


Abbildung 1a: Vergleich der mittleren Gesamtgewichte der Schleien aus den beiden Lagererien.

Comparison of mean total weight of the tench from both storage series.



Abbildung 1b: Vergleich der mittleren Längen der Schleien aus den beiden Lagererien.

Comparison of mean lengths of the tench from both storage series.

10. Tag sehr hohe Werte von über 90 Skalenteilen an, die erst in den letzten Lagertagen dramatisch abfielen. Aus dem Kurvenverlauf ist kein Zusammenhang zwischen Lagerzeit und Messwert ableitbar (Abbildung 3).

**Vergleich der sensorischen Bewertung**

Der Verlauf der sensorischen Bewertung der im Kochbeutel gegarten Proben wird zusammenfassend in den Abbildungen 4 - 7 dargestellt. Unter den optimalen Lagerbedingungen wurden beide Serien in den ersten 5 Lagertagen in Aussehen, Textur, Geschmack und Geruch als E-Ware eingestuft. Bis zum 11. Lagertag wurden beide Serien übereinstimmend als A Qualität be-

wertet und auch nach 14 Tagen war kein Unterschied bemerkbar. Es trat weder der bei Seefischen festgestellte unangenehme Fehlgeruch in der Bauchhöhle der nicht ausgenommenen Ware auf, der sich bei längerer Lagerzeit auf die Muskulatur überträgt, noch waren autolytische Auflösungserscheinungen der Bauchlappen bemerkbar. Beide Serien hatten nach Beendigung des Versuchs noch nicht die Grenze der Verkehrsfähigkeit erreicht.

**Chemische Untersuchungen**

Während der vergleichenden Eislagerung von Schleien wurde die Entwicklung der TVB-N - Gehalte und

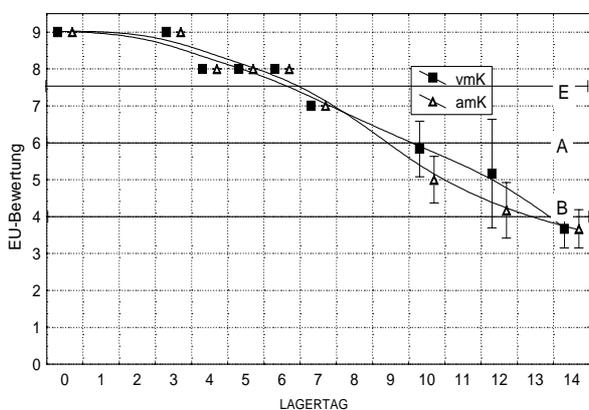


Abbildung 2: Bewertung der Frische von vollen (vmK) und ausgenommenen (amK) Schleien nach „EU-Schema zur Bestimmung des Frischegrades“.

Evaluation of the freshness of ungutted and gutted tench after “EU rule for determination of grade of freshness”.

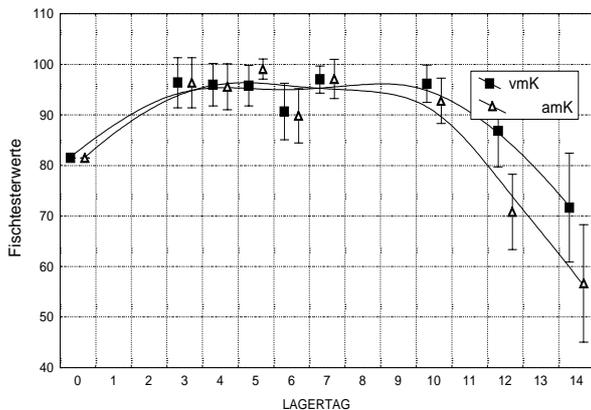


Abbildung 3: Änderung der Fischtesterwerte während der Eislagerung von vollen (vmK) und ausgenommenen (amK) Schleien während der Eislagerung.

Change of the fish taster values of ungutted and gutted tench during storage on ice.

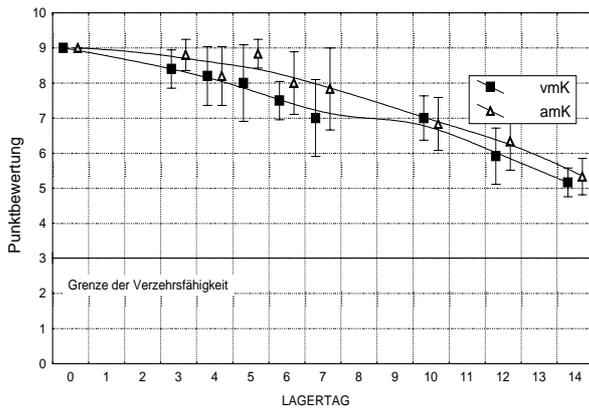


Abbildung 4: Änderung des Geschmacks der Kochprobe von vollen (vmK) und ausgenommenen (amK) Schleien während der Eislagerung.

Change of flavour of cooked samples of ungutted and gutted tench during storage on ice.

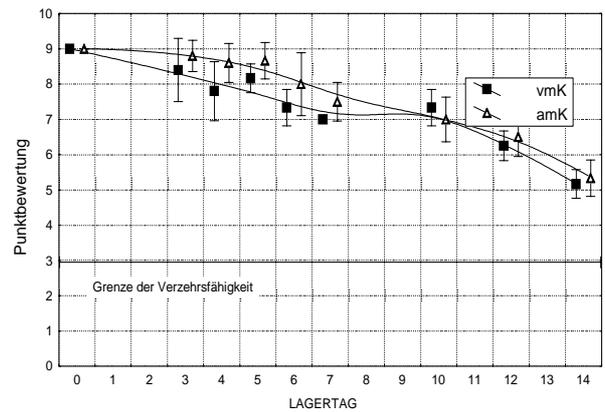


Abbildung 5: Änderung des Geruches der Kochprobe von vollen (vmK) und ausgenommenen (amK) Schleien während der Eislagerung

Change of odour of cooked samples of ungutted and gutted tench during storage on ice.

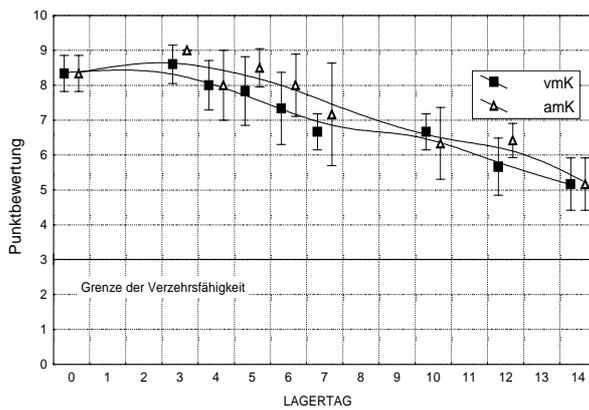
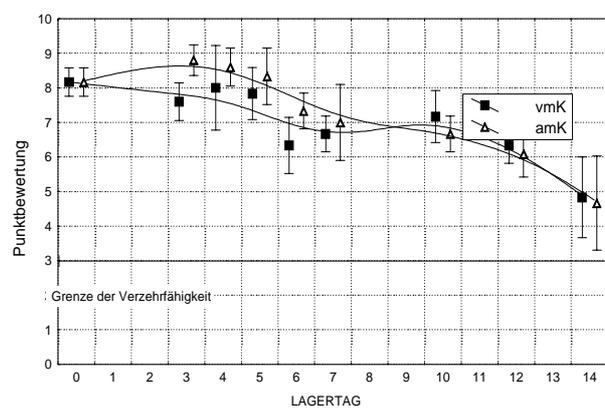


Abbildung 6: Änderung der Textur der Kochprobe von vollen (vmK) und ausgenommenen (amK) Schleien während der Eislagerung

Change of texture of cooked samples of ungutted and gutted tench during storage on ice.



Ab. 7: Änderung des Aussehens der Kochprobe von vollen (vmK) und ausgenommenen (amK) Schleien während der Eislagerung.

Change of appearance of cooked samples of ungutted and gutted tench during storage on ice.

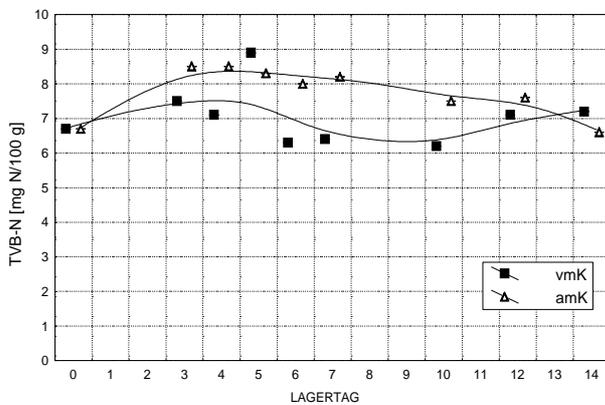


Abbildung 8: Änderung der TVB-N-Werte von vollen (vmK) und ausgenommenen (amK) Schleien während der Eislagerung.

Change of TVB-N values of ungutted and gutted tench during storage on ice.

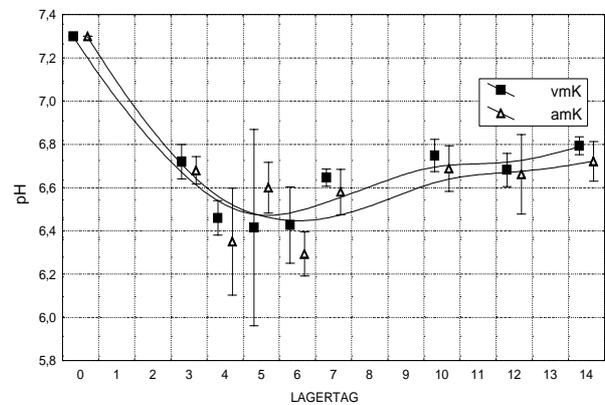


Abbildung 9: Änderung der pH-Werte im Filet von vollen (vmK) und ausgenommenen (amK) Schleien während der Eislagerung.

Change of pH values of ungutted and gutted tench during storage on ice.

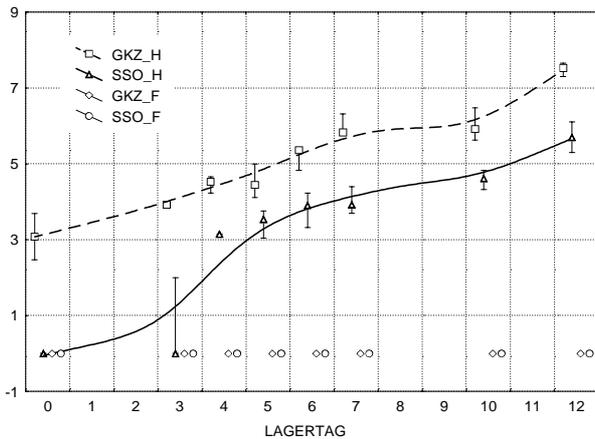


Abbildung 10: Zunahme der Gesamtkeimzahlen und der spezifischen Verderbsbakterien (*Shewanella putrefaciens*) auf Haut und im Gewebe während der Eislagerung von unausgenommenen Schleien (vmK) (log/CFU).

Increase of total viable count and of specific spoilage bacteria (*Shewanella putrefaciens*) on skin and in tissue of ungutted tench during storage on ice.

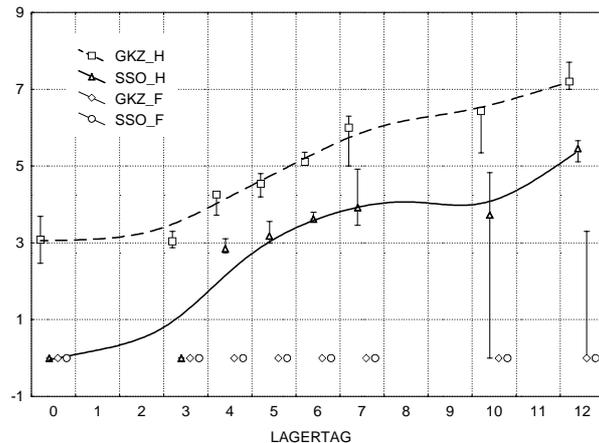


Abbildung 11: Zunahme der Gesamtkeimzahlen und der spezifischen Verderbsbakterien (*Shewanella putrefaciens*) auf Haut und im Gewebe während der Eislagerung von ausgenommenen Schleien (amK) (log/CFU).

Increase of total viable count and of specific spoilage bacteria (*Shewanella putrefaciens*) on skin and in tissue of gutted tench during storage on ice.

pH-Werte im Filet verfolgt. Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind in den Abbildungen 8 und 9 grafisch dargestellt. Die Bestimmung der TVB-N-Gehalte erfolgte aus den Perchlorsäureextrakten, die angegebenen pH-Werte sind jeweils die Mittelwerte von drei Einzelfischen je Serie. Die TVB-N-Werte (Abbildung 8) blieben über den gesamten Untersuchungszeitraum nahezu konstant auf sehr niedrigem Niveau. Die Werte schwankten geringfügig zwischen 6 und 9 mg N/100 g. Die pH-Werte zeigten den erwarteten Verlauf mit einem Absinken der Werte infolge des Rigor mortis und einem langsamen Anstieg im Laufe der weiteren Lagerzeit. Eine Differenzierung zwischen ausgenommenen und nicht ausgenommenen Schleien anhand der chemischen Verderbsparameter war nicht möglich.

**Mikrobiologische Untersuchungen**

Die in Abbildung 10 und 11 dargestellten auf der Haut und im Gewebe gefundenen Gesamtkeimzahlen und *Shewanella*-ähnlichen Bakterien zeigten im Vergleich der Proben von ausgenommenen und unausgenommenen Schleien einen fast identischen Kurvenverlauf während der Eislagerung. So lagen die Gesamtkeimzahlen auf der Haut in beiden Lagererien zu Versuchsbeginn bei  $10^3$  Keimen/cm<sup>2</sup> und stiegen nach einer sehr schwach ausgeprägten lag-Phase von etwa 2 Tagen kontinuierlich bis zum 7. Tage auf Werte von knapp  $10^6$ /cm<sup>2</sup> an; bis zum 12. Tag wurden mit etwas vermindertem Wachstum  $1 \times 10^7$  bis  $2 \times 10^7$ /cm<sup>2</sup> erreicht. Eine spezifische Verderbsflora mit *Shewanella*-ähnlichen Bakterien trat auf der Haut beider Serien auf, abgesehen von einer Ausnahme (1 Probe mit  $10^2$ /g am 3. Tag in

unausgenommenen Schleien) ab dem 4. Tag mit  $5 \times 10^2$  bis  $1 \times 10^3$ /g auf und wuchs bis zum Versuchsende auf Keimzahlen von  $2 \times 10^5$  bis  $4 \times 10^5$  Keime /g. Abgesehen von einer Gewebeprobe der ausgenommenen Schleien, in der am letzten Versuchstag eine Gesamtkeimzahl von  $1 \times 10^3$ /g gefunden wurde, konnten in keiner der Gewebeproben aus beiden Serien Bakterien nachgewiesen werden.

**Zusammenfassung**

Die vorliegende Untersuchung hat gezeigt, dass weder durch physikalische, noch durch chemische, sensorische oder mikrobiologische Parameter eine Unterscheidung von ausgenommen oder unausgenommen in schmelzendem Eis gelagerten Schleien möglich ist und der technologische Unterschied zwischen ausgenommen und unausgenommen Schleien zu keiner veränderten Qualität führt.

**Zitierte Literatur**

EG: EG-Verordnung Nr. 2406 /96 über gemeinsame Vermarktungsnormen für bestimmte Fischerzeugnisse. Abl. L 334, 1–15, 26. 11. 1996.  
 Mayou, J.: MPN - Most probable number. In: Speck, M. L. (Hrsg.): Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Washington (DC): American Public Health Association, S. 152–162, 1976.  
 Meyer, C.; Oehlenschläger, J.: Sensorische Bewertung, Mikrobiologie und chemische Kenngrößen von eisgelagertem Wittling (*Merlangius merlangus*). Inf. Fischw. 43(2): 89–94, 1996.  
 Oetjen, K.; Karl, H.: Deutsche Lebensmittel-Rundschau 95 (10): 403–407, 1999.