

# pH-Messung in Fleisch und Fleischprodukten

Die Änderung des pH-Wertes nach der Schlachtung eines Tieres ist ein wertvolles Qualitätsmerkmal. Beim Schweinefleisch unterscheidet die pH-Änderung innerhalb der ersten 24 Stunden zwischen normalem Fleisch, PSE-Fleisch (Pale = blaß, Soft = weich, Exucativ = wäßrig) und DFD-Fleisch (Dark = dunkel, Firm = fest, Dry = trocken).

Beim Rind ist es möglich, das dark cutting Fleisch (dunkler Ausschnitt, leimige Oberfläche) vom normalen Fleisch zu unterscheiden.

Eine pH-Messung ist grundsätzlich mit verschiedenen Meßeinrichtungen, wie Teststäbchen, Photometern, pH-Meter mit Glas-Elektroden- oder ISFET-Meßketten, möglich. Der pH-Wert ist jedoch – was häufig unbekannt ist – ein durch das Verfahren definierter Meßwert, d. h. unterschiedliche Meßverfahren liefern auch unterschiedliche Meßwerte. Sämtliche unterschiedlichen Meßergebnisse sind im Prinzip richtig. Da sich mit richtigen, jedoch unterschiedlichen Meßergebnissen für ein und dieselbe Probe nicht viel anfangen läßt, definierte die IUPAC eine weltweit einheitliche pH-Skale, die auf einer elektrochemischen pH-Messung beruht.

Die elektrochemische pH-Messung erfolgt direkt im Betrieb durch Einstichmessungen. Die Meßketten sind hierbei folgenden Belastungen ausgesetzt: Proteine und Fett belegen die Meßkette und verstopfen die Überführung. Die Proteine reagieren mit dem Elektrolyten. Beim Einstich ist die Meßkette mechanischen Belastungen ausgesetzt.

Die *G $\Delta$ Tionode*<sup>®</sup> IJ 44 weist die optimalen Merkmale für die elektrochemische Messung des pH-Wertes in Fleisch und Fleischprodukten auf. Ihre Überführung läßt sich einfach öffnen, so daß praktisch alle relevanten Bauteile leicht zu reinigen und zu desinfizieren sind. Nach der Reinigung ist die Meßkette auch ohne Kalibrierung direkt einsetzbar. Bei dieser Gelegenheit erfolgt sogleich der Austausch der Brückenelektrolytlösung.



Abziehbare Elektrolytbrücke der *G $\Delta$ Tionode*<sup>®</sup> IJ44

**Hinweis: Aus Angaben in dieser Verfahrensvorschrift können keine Gewährleistungs- oder Haftungsansprüche geltend gemacht werden.**

# Verfahren für Schlachttiere

Nr. 0110002

## Arbeitsgrundlage

**VwVFIHG** Allgemeine Verwaltungsvorschrift über die Durchführung der amtlichen Untersuchungen nach dem Fleischhygienegesetz

## Verfahrenskenndaten

### Bestimmungsverfahren

Potentiometrische Messung mit einer Glas-Elektrodenmeßkette.

### Arbeitsbereich

pH = 2 ... 8

bei einer Temperatur im Bereich von  $\vartheta = 0^{\circ}\text{C} \dots 30^{\circ}\text{C}$

## Meßeinrichtung

### pH-Meßgerät

**Auflösung:** pH-Meßwert: 0,01

**Stabilitätskriterium:** 1 mV/ 30 Sekunden oder besser

### pH-Meßkette *GDTionode*<sup>®</sup> IJ44

- Glas-Elektrodenmeßkette
- Referenzelektrode mit abziehbarer Elektrolytbrücke
- Kabel fest und wasserdicht mit der Meßkette verbunden.
- Kettennullpunkt:  $\text{pH}_0 7,0 \pm 0,2$

## pH-Referenzlösungen

Referenzlösung pH = 6,88

Referenzlösung pH = 4,01

## Durchführung

### Justieren der Meßeinrichtung

Vor Gebrauch einer neuen Meßkette die Meßeinrichtung nach den Angaben des Geräteherstellers mit den Referenzlösungen pH = 4 und pH = 6,88 justieren.

Qualitätsziele:

**Steilheit**  $k' = 59,15$  mV bei 25°C

**Obere Ausschlußgrenze AO:**  $k' > 59$  mV

**Untere Ausschlußgrenze AU:**  $k' < 57$  mV

**Anmerkungen:** Haltbarkeit der Referenzlösung beachten

### Kalibrieren und prüfen

Folgende Prüfungen vor jeder Meßreihe durchführen

#### Offset-Spannung

- Meßfunktion mV einstellen
- Meßkette in pH-Referenzlösung pH = 6,88 tauchen.
- Stabilitätskontrolle des pH-Meters einschalten und starten
- Stabilen Meßwert abwarten und notieren.

Qualitätsziele:

**Sollwert**  $pH_s =$  Soll pH-Wert der Referenzlösung ( $\Delta pH \pm 0,5$ )

**Obere Ausschlußgrenze AO:**  $pH_s + 0,05$

**Untere Ausschlußgrenze AU:**  $pH_s - 0,05$

**Beispiel** Zulässiger Bereich bei Sollwert  $pH_s = 7,00$ : pH 3,95 ... 4,05

**Anmerkungen:** Haltbarkeit der Referenzlösung beachten

Über- oder unterschreitet der gemessene pH-Wert eine Ausschlußgrenze, die Meßkette reinigen oder austauschen.

## Einstellverhalten

- Meßfunktion pH einstellen
- Meßkette mit etwas Wasser spülen.
- Stabilitätskontrolle einschalten und starten
- Meßkette in pH-Referenzlösung pH = 4 tauchen.
- Ergebnis abwarten und notieren.

## Qualitätsziele:

**Sollwert**  $pH_s$  = Soll pH-Wert der Referenzlösung ( $\Delta pH \pm 0,5$ )

**Obere Ausschlußgrenze AO:**  $pH_s + 0,01$

**Untere Ausschlußgrenze AU:**  $pH_s - 0,05$

**Beispiel** Zulässiger Bereich bei Sollwert  $pH_s = 4,01$ : pH 3,96 ... 4,02

Über- oder Unterschreitet der gemessene pH-Wert eine Ausschlußgrenze, die Meßkette reinigen oder austauschen

## Probenahme und Konservierung

entsprechend DIN 10327 durchführen

## Messung des pH-Wertes

### Vorbereitung

Elektrolytlösung in die Elektrolytbrücke füllen und den Brückenschaft für Einstichmessungen auf die Meßkette stecken.

### Messung

- Die pH-Meßkette und den Temperaturfühler mit deionisiertem Wasser spülen.
- Die pH-Meßkette in den Muskel des Schlachtkörpers stechen (beim Schwein in den Schinken ca. 5cm vom kaudalen Ende im Winkel von 120° der Beckensymphyse oberhalb der Symphyse im M. semimembranosus oder im Kotelett (M. longissimus dorsi) zwischen dem 13 und 14 Dornfortsatz des Brustwirbels in der Tiefe des Muskels).
- Das pH-Meter auf den Temperaturwert des zu prüfenden Fleisches justieren.
- Stabilitätskontrollfunktion am Meßgerät einschalten und starten.
- Stablen Meßwert am Meßgerät ablesen.

Die Meßkette grundsätzlich zwischen den einzelnen Messungen mit Seifenwasser und anschließend deionisiertem Wasser zu spülen.

## Ergebnisangabe

Den pH-Wert auf 0,01 Stellen nach dem Komma dokumentieren (z. B. pH = 5,43).

## Hinweise

- Glasmembran nicht anfassen.
- Es darf keine Feuchtigkeit in den Stecker der Meßkette oder in die pH-Buchse der pH-Meters gelangen.

## Reinigen der Meßkette

Zwischen den Messungen die Meßkette mit wasserhaltigem Ethanol (ca. 30% Wasser) reinigen, anschließend mit deionisiertem Wasser spülen.

Nach einer Meßreihe oder bei einem trägen Einstellverhalten die Elektrolytbrücke abziehen und den Schliff mit einem weichen Papiertuch und etwas Seifenwasser reinigen, anschließend die Meßkette mit Ethanol desinfizieren.

## Lagerung

### pH-Meter:

- Meßkette von Meßgerät abziehen.
- Meßgerät abschalten und an einer trockenen Stelle aufbewahren. Es darf keine Feuchtigkeit in die pH-Buchse gelangen.

### Meßkette

- Meßkette reinigen
- Schutzkappe aufstecken.
- Meßkette vor Feuchtigkeit geschützt aufbewahren.

### pH-Referenzlösungen

Vorratsflaschen verschließen, lichtgeschützt und kühl aufbewahren.

# Verfahren für Fleisch, Fleischerzeugnisse und Wurstwaren

Nr. 0110003

## Arbeitsgrundlage

**06.00-2** Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 35 LMBG, Untersuchung von Lebensmitteln, Messung des pH-Wertes in Fleisch und Fleischerzeugnissen

**08.00-2** Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 35 LMBG, Untersuchung von Lebensmitteln, Messung des pH-Wertes in Wurstwaren

## Verfahrenskenndaten

### Bestimmungsverfahren

Potentiometrische Messung mit einer Glas-Elektrodenmeßkette.

### Arbeitsbereich

pH = 2 ... 8

bei einer Temperatur im Bereich von  $\vartheta = 0^{\circ}\text{C} \dots 60^{\circ}\text{C}$

## Meßeinrichtung

### pH und Temperatur-Meßgerät

**Auflösung:** pH-Meßwert: 0,01

**Auflösung:** Temperaturwert: 0,1 K

**Stabilitätskriterium:** 1 mV/ 30 Sekunden oder besser

### pH-Meßkette *GDT*ionode IJ 44

- Glas-Elektrodenmeßkette
- Referenzelektrode mit abziehbarer Elektrolytbrücke
- Kabel fest und wasserdicht mit der Meßkette verbunden.
- Kettennullpunkt:  $\text{pH}_0 7,0 \pm 0,2$

# Verfahren für Fleisch, Fleischerzeugnisse und Wurstwaren

Nr. 0110003

## Temperatursensor

Separates Widerstandsthermometer

## pH-Referenzlösungen

Referenzlösung pH = 6,88

Referenzlösung pH = 4,01

## Durchführung

### Justieren der Meßeinrichtung

Vor Gebrauch einer neuen Meßkette die Meßeinrichtung nach den Angaben des Geräteherstellers mit den Referenzlösungen pH = 4 und pH = 6,88 justieren.

Qualitätsziele:

**Steilheit**  $k' = 59,15 \text{ mV}$  bei  $25^\circ\text{C}$

**Obere Ausschlußgrenze AO:**  $k' > 59 \text{ mV}$

**Untere Ausschlußgrenze AU:**  $k' < 57 \text{ mV}$

**Anmerkungen:** Haltbarkeit der Referenzlösung beachten

### Kalibrieren und prüfen

Folgende Prüfungen vor jeder Meßreihe durchführen:

#### Offset-Spannung

- Meßfunktion mV einstellen
- Meßkette in pH-Referenzlösung pH = 6,88 tauchen.
- Stabilitätskontrolle des pH-Meters einschalten und starten.
- Stabilen Meßwert abwarten und notieren.

### Vorbereitung

Die zu untersuchende Probe auf  $20^\circ\text{C} \pm 2 \text{ K}$  temperieren.

# Verfahren für Fleisch, Fleischerzeugnisse und Wurstwaren

Nr. 0110003

## Messung

- pH-Meßkette und den Temperatursensor mit deionisiertem Wasser spülen.
- pH-Meßkette und den Temperatursensor in die zu prüfende Probe stechen
- Temperatur der Probe prüfen ( $20^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ K}$ )
- Stabilitätskontrollfunktion am Meßgerät einschalten und starten.
- Stabilen Meßwert am Meßgerät ablesen.

Die Meßkette grundsätzlich zwischen den einzelnen Messungen mit Seifenwasser und anschließend deionisiertem Wasser zu spülen.

## Ergebnisangabe

Den pH-Wert auf 0,01 Stellen nach dem Komma dokumentieren (z. B. pH = 5,43).

## Hinweise

- Glasmembran nicht anfassen.
- Es darf keine Feuchtigkeit in den Stecker der Meßkette oder in die pH-Buchse der pH-Meters gelangen.

## Reinigen der Meßkette

Zwischen den Messungen die Meßkette mit wasserhaltigen Ethanol (ca. 30% Wasser) reinigen, anschließend mit deionisiertem Wasser spülen.

Nach einer Meßreihe oder bei einem trägen Einstellverhalten die Elektrolytbrücke abziehen und den Schliff mit einem weichen Papiertuch und etwas Seifenwasser reinigen, anschließend die Meßkette mit Ethanol desinfizieren.

## Lagerung

### pH-Meter:

- Meßkette von Meßgerät abziehen.
- Meßgerät abschalten und an einer trockenen Stelle aufbewahren. Es darf keine Feuchtigkeit in die pH-Buchse gelangen.

### Meßkette

- Meßkette reinigen
- Schutzkappe aufstecken.
- Meßkette vor Feuchtigkeit geschützt aufbewahren.

### pH-Referenzlösungen

Vorratsflaschen verschließen, lichtgeschützt und kühl aufbewahren.