

pH-Messung in Getränken

Bier, Limonade, Saft, Spirituosen und Wein

Limonade, Bier, Wein oder Spirituosen, der pH ist für alle Hersteller von Getränken in den verschiedenen Stadien des Herstellungsprozesses von Bedeutung. Die kontinuierliche Überwachung des pH sichert die Qualität und Kontinuität der Produkte. Bei alkoholischen Getränken wie Bier beginnt die pH-Überwachung bereits bei der Aufbereitung der Hefe. Bei der Gärung hängt die Wirkung der Enzyme vom pH ab.

Hygiene spielt für den gesamten Herstellungsprozeß eine außerordentliche Rolle. Zur Reinigung der Behälter und Leitungen dienen stark basische und saure Reinigungsmittel. Eine pH-Messung stellt sicher, daß diese Reiniger beim anschließenden Spülvorgang spurlos entfernt werden.

Schließlich hängt auch die Haltbarkeit und der Geschmack der Getränke vom pH ab. Erst ab einem pH kleiner als $\text{pH} = 4$ ist eine ausreichende Stabilität der Getränke gegeben.

Eine pH-Messung ist grundsätzlich mit verschiedenen Meßeinrichtungen wie Teststäbchen, Photometern, pH-Meter mit Glaselektroden- 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. All diese 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-Skala, die auf einer elektrochemischen pH-Messung beruht. Die Normen und Vorschriften für die verschiedenen Anwendungsgebiete berücksichtigen diese Tatsache bereits seit vielen Jahren, so auch die amtlichen Untersuchungsverfahren nach § 35 LMBG „Messung des pH-Wertes in Bier“ oder „Messung des pH-Wertes in Fruchtsaft“.

Die *G Δ Tionode*[®] IJ44E weist die optimalen Merkmale für die elektrochemische Messung des pH-Wertes in Getränken auf. Eine Ringspaltüberführung verhindert, daß sich Verunreinigungen festsetzen können. Der komplette



Schaft der Elektrolytbrücke läßt sich abziehen, so daß eine gründliche Reinigung und Desinfektion der Membran, der Überführung und des Elektrolytraumes möglich ist. Bei dieser Gelegenheit erfolgt auch der Wechsel der Brückenelektrolytlösung. Eine alkoholische Brückenelektrolytlösung mindert die Phasengrenzspannung bei Messungen in alkoholischen Getränken

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

Verfahren für Getränke

Bier, Limonade, Säfte, Spirituosen, Wein

Nr. 0111006

Arbeitsgrundlage

Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 35 LMBG,
Untersuchung von Lebensmitteln, Messung des pH-Wertes in Bier L 36.00-2

Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 35 LMBG,
Untersuchung von Lebensmitteln, Messung des pH-Wertes in Fruchtsäften
L 31.00-2

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: 1mV/30 Sekunden oder besser

pH-Meßkette *GDTionode*[®] IJ44E

- Glas-Elektrodenmeßkette
- Referenzelektrode mit abziehbarer Elektrolytbrücke
- Kabel fest und wasserdicht mit der Meßkette verbunden.
- Kettennullpunkt: pH₀ 7,0 ± 0,2

Verfahren für Getränke

Bier, Limonade, Säfte, Spirituosen, Wein

Nr. 0111006

Temperatursensor

Separates Widerstandsthermometer

pH-Referenzlösungen

Referenzlösung pH = 7,00

Referenzlösung pH = 4,00

Durchführung

Justieren der Meßeinrichtung

Vor Gebrauch einer neuen Meßkette die Meßeinrichtung nach den Angaben des Geräteherstellers mit den Referenzlösungen pH = 4 und pH = 7 justieren.

Qualitätsziele:

Steilheit $k' = 59,15 \text{ mV}$ bei 25°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 = 7 tauchen.
- Stabilitätskontrolle des pH-Meters einschalten und starten
- Stabilen Meßwert abwarten und notieren.

Verfahren für Getränke

Bier, Limonade, Säfte, Spirituosen, Wein

Nr. 0111006

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

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.

Verfahren für Getränke

Bier, Limonade, Säfte, Spirituosen, Wein

Nr. 0111006

Messung des pH-Wertes

Vorbereitung

Alkoholfreie Getränke: *GDT* Brückenelektrolytlösung EL-N

Alkoholische Getränke: *GDT* Brückenelektrolytlösung EL-A

Spirituosen: 4 Teile Kaliumchloridlösung $c_{(KCl)}$ mit 1 Teil Alkohol mischen.

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

Probenvorbereitung für kohlenensäurehaltige Getränke

- 300 – 500 ml Probe in einen 1000 ml Kolben füllen.
- Kolben verschließen und schütteln. Anschließend Kolben zur Druckentlastung öffnen. Den Vorgang wiederholen bis nach dem Öffnen des Kolbens kein Überdruck mehr entweicht.
- Probe über ein Faltenfilter filtrieren.

Messung

- Die pH-Meßkette und den Temperaturfühler mit deionisiertem Wasser spülen.
- Die pH-Meßkette und den Temperaturfühler in die Probe tauchen.
- Driftkontrollfunktion am Meßgerät einschalten und starten.
- Stabilen Meßwert am Meßgerät ablesen.
- Die Meßkette grundsätzlich zwischen den einzelnen Messungen mit Seifenwasser und anschließend deionisiertem Wasser spülen.

Ergebnisangabe

Den pH-Wert auf 0,1 Stellen nach dem Komma dokumentieren (z. B. pH = 6,5).

Verfahren für Getränke

Bier, Limonade, Säfte, Spirituosen, Wein

Nr. 0111006

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 deionisiertem Wasser spülen.

Etwa alle 2 Wochen oder bei einem trägen Einstellverhalten die Elektrolytbrücke abziehen und die Elektrolytlösung austauschen.

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.