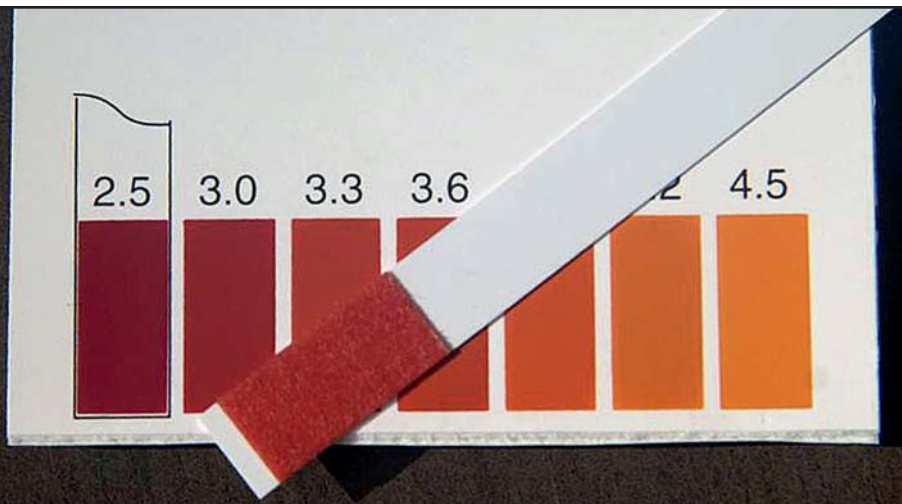


pH-Indikatorstäbchen, die den Messbereich für Obst- und Topinamburmaischen (pH 2,5 bis 4,5) abdecken.



Mit dem „meditest Glucose“ lässt sich einfach feststellen, ob die Gärung abgeschlossen ist.



Fotos: Jung

## PH-WERT UND ENDVERGÄRUNGSGRAD DER MAISCHE

# Wichtige Parameter schnell ermittelt

*In der letzten Ausgabe hat Otfried Jung, Lehr- und Versuchsbrennerei Hohenheim, Fragen aus den Lehrkursen zum Thema Einmaischen von Kernobst zusammengefasst und beantwortet. Im Folgenden geht es um die richtige pH-Wert-Einstellung der Maische, ihre Bedeutung für eine störungsfreie Vergärung sowie die Ermittlung des Endvergärungsgrades.*

Der pH-Wert von Obst-, Getreide- und Topinamburmaischen lässt sich in der heutigen Zeit recht einfach bestimmen. Man kann dabei auf manuelle, aber auch auf elektrometrische Methoden zurückgreifen.

### INDIKATORSTÄBCHEN: RICHTIGEN BEREICH WÄHLEN

Eine bewährte Methode ist dabei die kolorimetrische Bestimmung mit Indikatorstäbchen, die nach dem Eintauchen in die Maische Flüssigkeit einen Farbton anzeigen, der mit einer Farbskala auf der Packung bei gleichzeitiger pH-Wert-Angabe verglichen werden kann.

Es empfiehlt sich, solche pH-Indikatorstäbchen zu wählen, die nur den Bereich abdecken, in dem die pH-Werte der zu messenden Maischen normalerweise liegen. Deshalb nimmt man bei Obst- und Topinamburmaischen diejenigen von pH 2,5 bis 4,5, bei Getreidemaischen diejenigen von pH 4,0 bis 7,0. Der pH-Wert kann auf 0,1 abgelesen werden. Diese Genauigkeit reicht aus. Eine weitere Möglichkeit der pH-Messung bietet die elektrometri-

sche Variante. Dabei wird ein Messfühler, allgemein als „Elektrode“ bezeichnet, in die Maische eingetaucht. Abhängig vom pH-Wert wird ein Spannungssignal an das eigentliche Messgerät weitergeleitet und dort in eine Digitalanzeige umgesetzt. Darauf kann der pH-Wert von 0 bis 14 auf 0,01 abgelesen werden. Hochwertigere Geräte besitzen zusätzlich einen Temperaturfühler, der es ermöglicht, dass über den Temperatursausgleich der pH-Wert noch exakter bestimmt werden kann.

Über Wartung solcher Geräte, insbesondere auch über die Pflege der Messelektrode, u.a. deren regelmäßige Kalibrierung, informiert eine ausführliche Betriebsanleitung.

### WARUM IST EINE RICHTIGE PH-WERT-EINSTELLUNG SO WICHTIG?

Die richtige Einstellung der pH-Werte ist eine wichtige Voraussetzung für ein erfolversprechendes Einmaischen. Dies gilt bei der Verarbeitung von Obst, Getreide und Topinambur.

Bei Obst- und Topinamburmaischen werden die pH-Werte herabgesetzt, um die

Bakterientätigkeit in den Maischen einzuschränken und den Hefen eine saubere Vergärung zu ermöglichen.

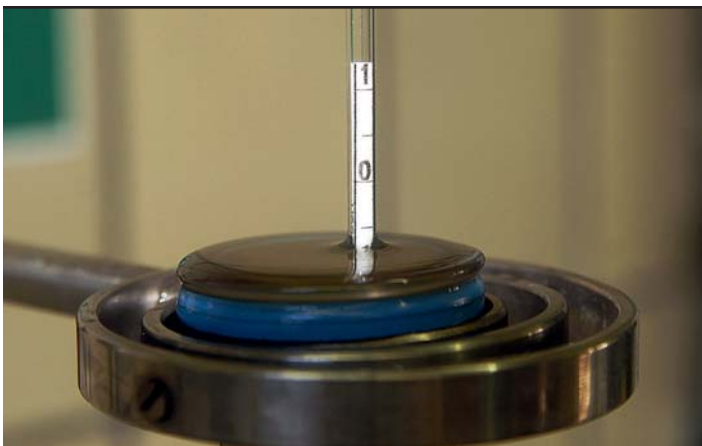
Bei der Verarbeitung von Getreide müssen neben den Temperatur- auch die pH-Werte während des Maischprozesses verändert werden, um den verwendeten stärkeabbauenden Enzymen (mikrobielle Amylasen, Malz oder eine Kombination daraus) optimale Bedingungen für die Verzuckerung der Stärke zu gewährleisten. Ansonsten geschieht der Stärkeabbau nur



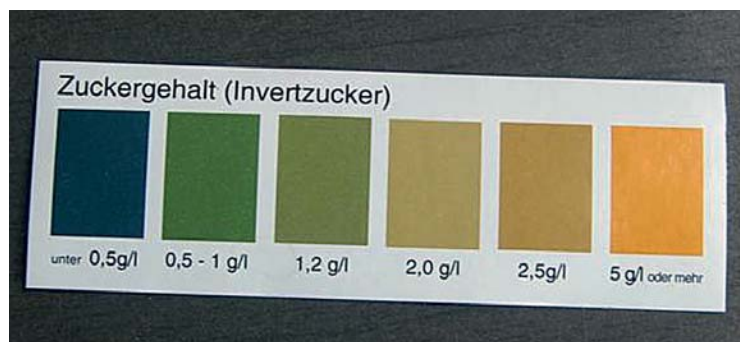
Otfried Jung

**AUTOR**

Dipl.-Ing. agr. O. Jung arbeitet in der Forschungs- und Lehrbrennerei am Institut für Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie der Universität Hohenheim. Dort ist er auch maßgeblich an der Durchführung von Lehrkursen beteiligt. Den Lesern der Kleinbrennerei ist er durch zahlreiche Veröffentlichungen bekannt



Extraktionsspindel zur Bestimmung des Endvergärungsgrades. Farbskala des „Clinitest“.



unvollständig. Dies ist in jedem Fall mit Ausbeuteverlusten und einem Anbrennen der Maischen bei der Destillation verbunden. Im Gegensatz zu Obstmaischen, bei denen sich der einmal eingestellte pH-Wert kaum verändert, sinkt dieser bei Getreidemischen während der Gärung langsam ab. Ein gutes Zeichen für einen sauberen Gärverlauf ist es, wenn der pH-Wert zum Ende der Gärung leicht ansteigt und zwischen pH 4,2 und 4,5 liegt. Ist er jedoch darunter, so ist zu befürchten, dass die Maische infiziert ist.

Zum Herabsetzen der pH-Werte nimmt man entweder verdünnte technische Schwefelsäure oder eine Säurekombination. Zur wirksamen Einarbeitung müssen die Maischen gründlich durchmischt werden. Dabei ist zu beachten, dass der gemessene pH-Wert maßgebend ist und nicht die zugegebene Säuremenge. Unerlässlich ist auch eine Nachkontrolle des pH-Wertes nach vorhergehendem Umrühren nach ein bis zwei Stunden, um so die Gewissheit zu haben, dass die Maische nicht zu stark angesäuert wurde.

Bei Obstmaischen empfiehlt es sich, diese auf einen pH-Wert um pH 3,0 einzustellen. Dieser Wert gilt auch bei der Verarbeitung von Topinambur unter der Voraussetzung, dass dabei das Enzym Topozym® zur Verflüssigung und Verzuckerung der vorher fein zerkleinerten Knollen eingesetzt wurde.

#### WIE STELLT MAN FEST, OB EINE MAISCHE VOLLSTÄNDIG VERGOREN IST?

Ein sicheres Anzeichen, dass die Gärung ihrem Ende zugeht, ist das Nachlassen des CO<sub>2</sub>-Austrags über den Gäraufsatz. Ist nach einigen Tagen im Sperrmedium über-

haupt keine Bewegung mehr zu erkennen, kann man eine Betriebskontrolle durchführen. Dazu zieht man eine Probe, filtriert diese und spindelt sie anschließend mit einer Oechslewaage oder einem Saccharometer nach Plato, um so den Vergärungsgrad zu bestimmen.

Da sich die Extraktgehalte aus vielen Einzelkomponenten zusammensetzen, schwanken die abgelesenen Werte von Rohstoff zu Rohstoff und von Jahr zu Jahr. Deshalb haben auch erfahrene Praktiker immer wieder einmal Zweifel, ob ihre Maische vollständig vergoren ist, denn auch die Werte in der Fachliteratur geben für vergorene Obstmaischen keine konkreten Zahlen an, sondern immer nur einen Bereich.

Um zu einem sicheren Ergebnis zu kommen, muss man andere Möglichkeiten nutzen. Zu diesen gehören zwei Schnelltests, die in kurzer Zeit Auskunft darüber geben, ob noch unvergorener Restzucker in der Maische vorhanden und somit die Gärung noch nicht ganz abgeschlossen ist. Diese beiden Tests heißen CLINITEST® und MEDI-Test „Glucose“. Sie sind im Fachhandel erhältlich.

Der CLINITEST® ermöglicht das Überprüfen des Endvergärungsgrades. Dazu wird der Messzylinder mit einer Pipette bis zur Ringmarkierung mit Filtrat aufgefüllt, eine der Tabletten zugegeben und das Ende der heftigen Reaktion, die bis zum Sieden des Reaktionsgemisches gehen kann, abgewartet. Während sich die Tablette auflöst und am Ende der Reaktion nach ca. 30 - 60 Sekunden sollte das Ganze kurz geschüttelt werden. Die nun vorliegende Farbe wird mit der beiliegenden Farbskala verglichen und bewertet. Als Bezugsgröße soll dabei gelten, dass nach Buchmüller und Pieper (1) normal vergorene Apfelmischn Restzuckergehalte von nicht mehr als 0,3 g/l aufweisen.

Der MEDI-Test „Glucose“ ist so einfach durchzuführen wie die pH-Messung mit Indikatorstäbchen. Er eignet sich allerdings nur für hellfarbene Obst- und Getreidemischn. Zur Ermittlung des Glucosegehaltes taucht man ein Teststäbchen ca.

1 Sekunde in das Maischefiltrat ein und streift dann die überschüssige Flüssigkeitsmenge am Gefäßrand ab. Nach 30 Sekunden kann man an der Farbe des Testfeldes durch den Vergleich mit der Farbskala feststellen, ob noch unvergorene Glucose vorhanden ist.

Eine Maische kann dann als ausreichend endvergoren angesehen werden, wenn ihr Glucosegehalt nicht mehr nachweisbar ist. Dann zeigt das Teststäbchen eine gelbe (neg.) oder hellgrüne (norm.) Färbung. Bei der Anwendung dieses Schnelltests ist allerdings zu beachten, dass Farbveränderungen, die nach mehr als zwei Minuten auftreten, nicht mehr verwertbar sind.

Otfried Jung, Universität Hohenheim

**KOTHE**  
Destillationstechnik



**Wir bauen nicht nur Brennereien – wir wissen auch, wie Sie damit qualitativ hochwertige Destillate produzieren können!**

**Nutzen Sie unseren neuen Service mit fachkundigen Informationen und Tipps zu allen Bereichen der Obst- und Getreidebrennerei sowie der Likörbereitung.**

**ULRICH KOTHE Destillationstechnik**

Beltstraße 3 • D-73054 Eisingen

Tel. +49 (0)71 61.81 72 75

Fax +49 (0)71 61.81 72 61

info@kothe-dt.de • www.kothe-dt.de

#### LITERATUR

**Technologie der Obstbrennerei**, Pieper, H.J., Bruchmann, E.-E., Kolb, E., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 2. Auflage 1993