

**Zeitschrift:** Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène  
**Band:** 21 (1930)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Zur Säurebestimmung in Brot  
**Autor:** Fellenberg, Th. von / Werder, J.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-983925>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 19.11.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

de temps à enregistrer avec la nouvelle méthode par rapport à celle-ci. Le titrage par paliers présente donc surtout de l'intérêt — comme le relève déjà ses auteurs — si l'on ne dispose pas des capsules de platine nécessaires et dans le cas d'analyses en série. Car il exige la préparation de différentes solutions qui s'altèrent assez vite et qu'il faudrait refaire chaque fois pour des dosages un peu espacés. Aussi lorsque le dosage de l'acide lactique dans un vin se présente plutôt accidentellement nous croyons devoir donner la préférence à la méthode Baragiola-Schuppli. La nouvelle méthode pourrait être prise en considération comme méthode de comparaison, ses résultats donnant toute satisfaction.

Voici pour terminer les résultats obtenus d'après les trois méthodes:

*Acide lactique en g par L.*

Vin	Manuel	Baragiola et Schuppli	Tillmans et Weill
Montagne . . . . .	1,7	1,9	1,7
Chusclan . . . . .	2,0	2,1	2,2
Vin grec . . . . .	2,0	2,2	2,3
Niersteiner . . . . .	—	2,8	2,8
Féchy . . . . .	—	2,8	2,8
Vin Marco . . . . .	—	1,1	1,2

Ces résultats, confirmant ceux obtenus par les auteurs<sup>5)</sup>, montrent une concordance satisfaisante. La nouvelle méthode vaut donc la peine d'être prise en considération et pourra rendre de bons services, spécialement dans le cas d'analyses en série.

## Zur Säurebestimmung in Brot.

Von Dr. Th. von FELLEBERG.

(Aus dem Laboratorium des Eidgenössischen Gesundheitsamtes,  
Vorstand: Dr. J. Werder.)

Die 3. Auflage des Schweizerischen Lebensmittelbuches bringt eine Methode zur Säurebestimmung in Mehl und in Brot<sup>1)</sup>, welche sich durch grosse Einfachheit auszeichnet, aber nicht Anspruch auf grosse Genauigkeit erheben kann.

Es ist uns nun die Frage gestellt worden, innert welchen Grenzen sich der Säuregrad normaler Brote etwa bewegen dürfte, und von welchem Säuregrad an ein Brot als übersäuert angesehen werden müsste.

<sup>4)</sup> Trav. Chim. Alim., 5, 124 (1914).

<sup>5)</sup> Trav. cité.

<sup>1)</sup> Siehe auch: Th. von Fellenberg. Diese Mitt., 6, 145, 1915.

Die im Folgenden beschriebenen Versuche bezwecken uns über diese Frage ein ungefähres Urteil zu bilden.

Von vorneherein muss bemerkt werden, dass es sich hier um eine Frage des individuellen Geschmacks handelt. Die Tendenz geht in unserer Zeit immer mehr dahin, das während Jahrtausenden gebräuchliche Sauerteigbrot durch Hefebrot zu ersetzen. Im gleichen Sinne geht die Tendenz, nur noch frisches Brot zu geniessen und altbackenes als minderwertig zu taxieren. Hefebrot schmeckt in frischem Zustand ausgezeichnet, ist aber wenig haltbar. Beim längern Lagern ist es leicht Bakterienkrankheiten unterworfen; so kann es im Sommer leicht fadenziehend werden und ist dann unappetitlich. Sauerteigbrot ist bedeutend lagerbeständiger; die fadenziehenden Bakterien werden durch die Milchsäure unterdrückt und in gut ausgebackenem Zustand kann solches Brot sich bei trockener Lagerung monatelang gut erhalten, muss dann aber vor Gebrauch durch kurzes Lagern in einer feuchtern Atmosphäre, etwa durch 1—2 tages Aufbewahren im Keller, aufgeweicht werden. So beschaffen war das früher mancherorts auf dem Lande gebräuchliche Bauernbrot, welches heute noch in abgelegeneren Wallisertälern gebacken wird.

Da sich für lagerbeständiges Brot nur die Sauerteiggärung eignet, ist auch die Militärverwaltung darauf angewiesen, den Soldaten Sauerteigbrot zu verabreichen. Leider herrscht aber gegen dies Brot wegen seines säuerlichen Geschmacks vielfach ein törichtes Vorurteil, so dass es oft in unverantwortlicher Weise vergeudet wird.

Die folgende Tabelle gibt die Säuregrade wieder, die nach der Methode des Lebensmittelbuches erhalten worden sind, also durch Verreiben von 10 g Brotkrume mit ca. 20 cm<sup>3</sup> Wasser und Spühlen in ein Becherglas mit weitem 80 cm<sup>3</sup>, Uebertitration mit  $\frac{n}{10}$ -NaOH nach Zusatz von Chlorcalcium und Phenolphthalein und Rücktitration mit  $\frac{n}{10}$  HCl. Unter Säuregrad versteht man die cm<sup>3</sup> n-NaOH pro 100 g Brotkrume.

Tab. 1. Säuregrade von Brot nach der Vorschrift des Lebensmittelbuches.

	Säuregrad
1. Weissbrot (Hefe) . . . . .	1,9
2. Halbweisses Brot (Hefe) . . . . .	2,8
3. Graues Brot, sog. Bauernbrot (Hefe) . . . . .	4,5
4. Vollkornbrot, $\frac{2}{3}$ Weizen, $\frac{1}{3}$ Roggen (Hefe) . . . . .	5,5
5. Halbweisses Brot (Hefe) . . . . .	2,5
6. » » (Sauerteiggärung) . . . . .	3,6
7. » » (stark gesäuert) . . . . .	4,7
8. Roggenbrot (Sauerteig) . . . . .	8,8
9. Klopferbrot (Vollkorn, Sauerteig) . . . . .	15,6

Die Tabelle zeigt, dass der Säuregrad mit dem Kleiegehalt des Brotes stark zunimmt. Den niedrigsten Säuregrad hat das mineralstoffarme

Weissbrot Nr. 1; beträchtlich ist die Zunahme zum halbweissen und weiter zum Bauernbrot und Vollkornbrot Nr. 2—4, die alle mit Hefe vergoren sind. Auch der Uebergang vom Hefebrot Nr. 5 zum normal gesäuerten Brot Nr. 6 aus demselben Mehl und zum stark gesäuerten Nr. 7 zeigt eine ziemliche Zunahme. Den weitaus höchsten Säuregrad zeigt das Klopferbrot, ein in Deutschland hergestelltes, auf sehr lange Haltbarkeit berechnetes Brot, bei welchem die Kleie besonders aufgeschlossen und dann dem Mehl wieder zugesetzt wird.

Die halbweissen Sauerteigbrote Nr. 6 und 7 zeigen deutlich sauern Geschmack im Gegensatz zu den dunklern Hefebrotten 3 und 4, enthalten aber durchaus nicht mehr titrierbare Säure, sondern eher weniger. Bei diesen Hefebrotten rührt die Säure in erster Linie nicht von Milchsäure her, sondern hauptsächlich von Phosphaten, die sich durch den Geschmack nicht als sauer zu erkennen geben. Ich verweise auf die oben zitierte Arbeit. Der Zusatz des Calciumchlorids hat zur Folge, dass der Umschlag nach rot erst erfolgt, wenn die Phosphorsäure als Tricalciumphosphat ausgeschieden ist <sup>2)</sup>. Die Gegenwart von primären oder sekundären Phosphaten bei den dunklern Mehlen kann also den Säuregrad mehr erhöhen, als die Sauerteiggärung bei den hellen Mehlen. Daraus ergibt sich, dass die Säuregradbestimmung nach dem Lebensmittelbuch nicht besonders gut geeignet ist, ein Brot danach beurteilen zu können, ob es mehr oder weniger stark mit Sauerteig vergoren worden ist.

Ich habe nun bei einer Reihe von Broten eine stufenweise Titration vorgenommen, so, dass ich vorerst vorsichtig so weit titrierte, bis eben die erste deutliche, mindestens 10—15 Sekunden lang sichtbare Rosafärbung erreicht war. Dann wurden einige cm<sup>3</sup> gesättigte Chlorcalciumlösung zugesetzt und weiter titriert, bis die Rosafärbung neuerdings erschien. Schliesslich wurde 1 cm<sup>3</sup> überschüssige  $\frac{n}{10}$ -Natronlauge zugefügt und der Ueberschuss nach einer halben Minute zurücktitriert.

Wer die Säurebestimmung in Mehl und Brot schon ausgeführt hat, weiss, dass sie nicht sehr genaue Werte liefert. Die Rosafärbung erscheint so allmählig, dass der Umschlagspunkt nicht mit der wünschbaren Schärfe erhalten werden kann. Bei Zusatz von überschüssiger Lauge und Rücktitration macht sich zudem der Uebelstand geltend, dass das Resultat einigermaßen von der Menge der zugesetzten Lauge und ihrer Einwirkungsdauer abhängt.

Durch die stufenweise Titration sollte geprüft werden, ob vielleicht bei der Titration ohne Chlorcalcium die Unterschiede zwischen Hefebrot und Sauerteigbrot besser hervortreten als bei der Rücktitration nach Zusatz von Chlorcalcium. Es wurden folgende Resultate erhalten:

<sup>2)</sup> Vergl. auch Th. von Fellenberg. Diese Mitt., 7, 81, 1916.



Tab. 2.

*Stufenweise Titration von Brot.*

	1. Rötung von Phenolphthalein	2. Zusatz v. CaCl <sub>2</sub>	3. Durch Rücktitr.	Differenz 2-1	Differenz 3-1
1. Weissbrot, Hefegärung . . . . .	1,1	1,7	2,1	0,6	1,0
2. Halbweisses Brot, Hefegärung . . . . .	1,8	3,2	3,8	1,4	2,0
3. » normale Sauerteiggärung . . . . .	3,5	5,1	5,6	1,7	3,1
4. » starke » . . . . .	5,0	6,6	7,3	1,6	2,3
5. Grahambrot, Hefegärung . . . . .	4,0	5,6	6,0	1,6	2,0
6. » normale Sauerteiggärung . . . . .	2,9	4,6	5,1	1,7	2,2
7. » starke » . . . . .	3,7	5,8	6,2	2,1	2,5
8. Roggenbrot, Hefegärung . . . . .	3,5	5,6	6,0	2,1	2,5
9. » normale Sauerteiggärung . . . . .	4,4	6,9	7,3	2,5	2,9
10. » starke » . . . . .	4,9	7,6	8,0	2,7	3,1
11. Klopferbrot, Sauerteiggärung . . . . .	18,1	20,7	21,2	2,6	3,1

Das erwünschte Resultat ist nicht erreicht worden. Wenn wir die Differenzen zwischen den Titrationsstufen berechnen, welche für die Phosphate charakteristisch sein dürften, so sehen wir, dass sie im allgemeinen bei den Sauerteigbroten höher sind als bei den Hefebrotten, dass also vermutlich bei der Sauerteiggärung durch Fermentwirkung mehr Phosphate abgespalten worden sind als bei der Hefegärung. Es ist daher auch nicht daran zu denken, etwa die Phosphate approximativ abzuschätzen und in Abzug zu bringen.

Die 2. Tabelle zeigt wie die erste eine Erhöhung des Säuregrades bei der Sauerteiggärung gegenüber der Hefegärung bei ein und demselben Mehl, ausser bei den Grahambrotten. Hier zeigt merkwürdigerweise das nach Angabe des Bäckers mit Hefe hergestellte Brot den höchsten Säuregrad. Die Degustation, welche in allen übrigen Fällen die beiden Brotarten ohne weiteres unterscheiden liess, versagte gerade hier, weil diese Grahambrote alle drei ganz besonders stark gesalzen waren, besonders das sogenannte Hefebrot, so stark, dass gegenüber dem Salzgeschmack der Säuregeschmack ganz zurücktrat und nicht mehr zu erkennen war. Ich lasse es daher dahingestellt sein, ob Nr. 5 wirklich ein Hefebrot ist.

Die gefundenen Säuregrade sind bei den ersten 10 Proben nicht gerade hoch. Sie erreichen, durch Rücktitration bestimmt, beim Weissbrot 7,3, beim Grahambrot 6,2 und beim Roggenbrot 8,0. Diese Brote stammen, mit Ausnahme von Nr. 1, alle aus derselben Bäckerei und diese Bäckerei dürfte einen Sauerteig verwenden, welcher nicht besonders stark säuert. Die als « stark gesäuert » bezeichneten Brote sind nach unserm Geschmack nicht übermässig sauer geraten. Wirklich stark sauer ist nur das Klopferbrot mit Säuregrad 15,6 nach der ersten Tabelle und 21,2 nach der zweiten Tabelle. Zwischen den beiden Bestimmungen war das Brot noch vollständig ausgetrocknet und musste daher bei der zweiten Bestimmung einen etwas höhern Wert geben.

Die Austrocknung ist aber nicht der Hauptgrund des erhöhten Wertes. Die drei halbweissen Brote Nr. 2—4 der 2. Tabelle sind identisch mit den Broten Nr. 5—7 der 1. Tabelle, zeigen aber alle bedeutend höhere Säuregrade. Die zweite Titrationsart, bei welcher langsam, tropfenweise titriert wurde, gibt höhere Werte als diejenige des Lebensmittelbuches, wo ohne weiteres Lauge bis zur starken Rotfärbung zugesetzt und der Ueberschuss sofort durch Säure zurückgenommen wird. Offenbar braucht die Säure eine gewisse Zeit, bis sie aus dem Brote in die umgebende Flüssigkeit getreten und so der Einwirkung der Lauge ausgesetzt ist. Die durch langsame Titration erhaltenen Werte verdienen daher den Vorzug.

Ich möchte aber wegen der erwähnten Unsicherheit der Rücktitration überhaupt auf diese verzichten und die Zahlen der 2. Kolonne in Tabelle 2 als massgebend, nämlich als am leichtesten reproduzierbar empfehlen. Wird nämlich nach der Rücktitration nochmals  $1 \text{ cm}^3$  Lauge zugesetzt und nach  $\frac{1}{2}$  Minute zurücktitriert, so braucht man weniger als  $1 \text{ cm}^3$  Säure, bis die Rotfärbung wieder verschwindet. Man könnte durch mehrmalige Wiederholung dieser Operation zu immer höhern Säuregraden gelangen. Es wird empfohlen, folgendermassen vorzugehen.

10 g rindenfreie Krume werden mit  $20 \text{ cm}^3$  Wasser in einer geräumigen Reibschale zu einem feinen Brei verrieben. Darauf spühlt man die Masse mit  $80 \text{ cm}^3$  Wasser in ein Becherglas und titriert nach Zusatz von  $1 \text{ cm}^3$  gesättigter, neutraler Chlorcalciumlösung und  $0,5 \text{ cm}^3$  Phenolphthalein langsam mit  $\frac{n}{10}$  NaOH, bis eine trotz Umschwenken mindestens 15 Sekunden bestehen bleibende leichte Rotfärbung auftritt.

Um nun zur Beurteilung zu kommen, so halten wir dafür, dass ein Brot erst mit einem Säuregrad von über 10 als « stark sauer » oder als « übersäuert » bezeichnet werden sollte.

---

## Die Entsäuerung unvergorener Traubensäfte mittels Dikaliumtartrat und kohlensaurem Kalk.

Von Dr. A. WIDMER und Dr. O. E. KALBERER. Berichterstatter Dr. O. E. KALBERER.

(Mitteilung aus der chemischen Abteilung der Schweiz. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau Wädenswil.)

---

Räuschling- und Elblingtrauben |aus unserer Gegend enthalten im frisch gepressten Saft in der Regel so viel Säure, dass diese Säfte als alkoholfreie Weine kaum konsumfähig sind. Während infolge des durch die Gärung entstehenden Alkohols viel Weinstein ausgeschieden und durch den nachfolgenden Säureabbau die Säure gemildert wird, ist dies bei den unvergorenen Traubensäften nicht der Fall, denn es wird meist