Biologische Teiglockerung – Hefeteig

VI-2

Was ist Hefeteig?

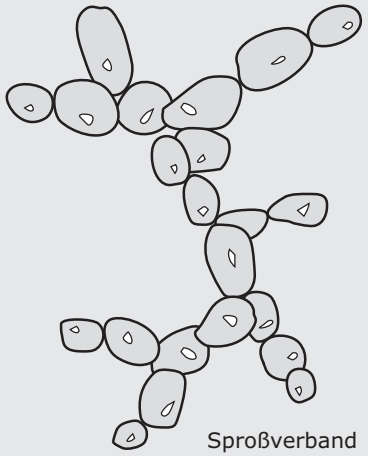
Hefeteig bildet sich spontan, wenn man eine Suspension von Weizenmehl und Wasser stehen lässt.

In der Luft vorhandene Mikroorganismen – vorrangig Hefen – besiedeln den Teig. Als Ergebnis von ihrem Stoffwechsel (Gärung) entsteht als ein Endprodukt Kohlendioxid (CO_2).

Das Kohlendioxid wird im Teig in Form von unterschiedlich großen Gasbläschen zurückgehalten, die sich beim Backen nochmals ausdehnen.

Durch die Festigung der Porenwände wird die spätere Krumenstruktur des Gebäcks festgelegt.

Man spricht bei Hefeteig (ebenso wie bei der Sauerteig) von einer biologischen Lockerung, da sie unter Beteiligung von Mikroorganismen abläuft.



Sproßverband von Hefen

Wo kommen die Hefen vor?

Hefen sind in der Umwelt weit verbreitet. Es sind einzellige Pilze, die sich durch Sprossung vermehren.

Zum Backen verwendet man heute gezüchtete Backhefe.

Neben Kohlendioxid bilden die Hefen auch Alkohol und Aromastoffe, die für den Genusswert der Backware bedeutsam sind.

Wie wirkt Hefe im Teig?

Die Hefe setzt die Nährstoffe des Teiges für die Energiegewinnung ein. In Abhängigkeit von den Umweltbedingungen nutzt sie zwei verschiedene Möglichkeiten, um Energie aus vergärbaren Zuckern zu gewinnen:

Atmung

Diesen Stoffwechselweg nutzt sie, um sich zu vermehren. Dafür benötigt sie

- Temperaturen unter 26 °C und
- die Gegenwart von Sauerstoff

Atmung: 1 Glucose + 6 Sauerstoff (O_2) → 6 Kohlendioxid + 6 Wasser

Alkoholische Gärung

Diesen Stoffwechsel nutzt die Hefe unter für sie suboptimalen Bedingungen bei

- Temperaturen 28 - 40 °C und/oder
- Abwesenheit von Sauerstoff

Gärung: 1 Glucose → 2 Kohlendioxid + 2 Alkohol

Der Energiegewinn für die Hefe ist bei der Atmung viel größer als bei der alkoholischen Gärung. Dies spiegelt sich auch in der Kohlendioxidbildung wieder. Aus einem Molekül Traubenzucker (Glucose) entstehen

- beim Veratmen 6 Moleküle Kohlendioxid,
- beim Vergären 2 Moleküle Kohlendioxid.

Fortsetzung >>

Energiegewinnung und Abgabe von Enzymen

Im Hefeteig steht nur wenig Sauerstoff zur Verfügung.

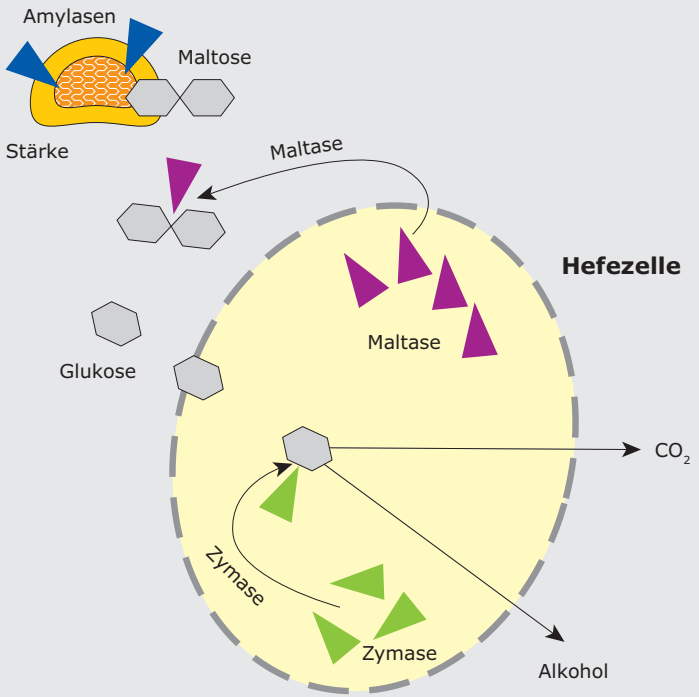
Im Vordergrund steht die Energiegewinnung durch alkoholische Gärung.

Neben Kohlendioxid und Alkohol (bei der Gärung) bildet die Hefe auch Nebenprodukte, die als Aromastoffe bei der Backwarenherstellung Bedeutung haben.

Die Hefezelle gibt Enzyme, die bestimmte Zweifachzucker in Einfachzucker spalten, an ihre Umgebung, z.B. im Teig, ab. Z. B. spaltet das Enzym **Maltase** die Maltose in 2 Glukosen oder die **Saccharase** (auch Invertase genannt) die zu Teigen zugegebene Saccharose in Glukose und Fruktose.

Einfachzucker können durch die Hefezellwand in das Zellinnere transportiert werden.

Die Enzyme in der Hefezelle verarbeiten die Einfachzucker, z. B. Glukose, wie oben ausgeführt in vielstufigen Reaktionen zu Kohlendioxid und Wasser (Hefeatmung) oder zu Kohlendioxid und Alkohol (Hefegärung). Für die Hefe ist es besonders wichtig, aus diesen Stoffwechselabläufen die lebensnotwendige Energie zu gewinnen. Ein Teil der Energie wird als Wärme freigesetzt.



Fortsetzung >>

Drei Faktoren bestimmen maßgeblich das Ergebnis des Lockerungsprozesses

- **Gasbildungsvermögen**
- **Gashaltevermögen**
- **Teigführung**

Welche Faktoren beeinflussen das Gasbildungsvermögen?

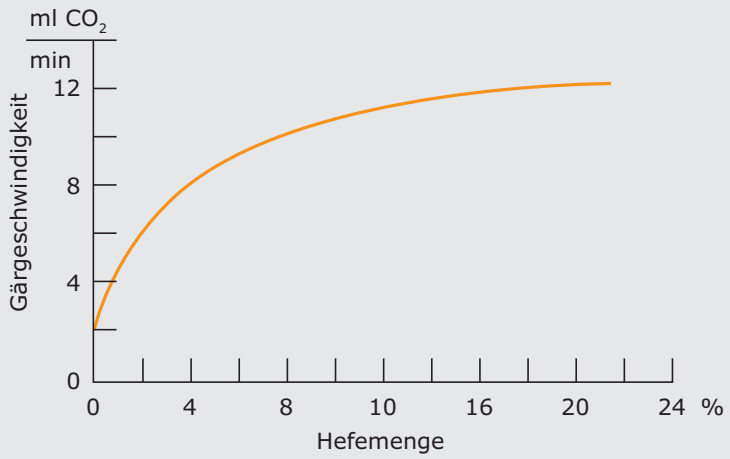
Die Wahl und Menge der Hefe, die Temperatur und die weiteren Zutaten bestimmen die Lebensbedingungen und damit die Intensität des Stoffwechsels:

Hefeart, z. B.

- Normaltriebhefe: gleichmäßige CO_2-Bildung
  ➔ üblicherweise verwendete Hefeart
- Starktriebhefe: verstärkte CO_2-Bildung in der Anfangsphase, Gesamtmenge des gebildeten CO_2 mit der Normaltriebhefe vergleichbar
  ➔ Teige springen schneller an.
- Osmotolerante Hefe: gärt besonderes gut in Teigen mit hohem Zuckergehalt
  ➔ zuckerreiche Hefefeinteige

Hefemenge Mehr Hefe bildet mehr CO_2 , die Menge ist jedoch durch den ausgeprägten Eigengeschmack der Hefe begrenzt.

Wasser Muss in ausreichender Menge für die Hefe verfügbar sein.



Fortsetzung >>

Welche Faktoren beeinflussen das Gasbildungsvermögen?

Zucker (Traubenzucker, Malzzucker, Rohr- oder Rübenzucker) sind Hefenahrung. Sie fördern die Gärung und damit die CO_2-Bildung
Vorsicht: Höhere Zuckermengen erhöhen den osmotischen Druck im Teig und verlangsamen die CO_2-Bildung!
➔ deshalb **osmotolerante Hefen für zuckerreiche Hefefeinteige verwenden**.

Enzymaktives Malzmehl und **Amylasen** bauen die Mehlstärke teilweise zu Malz- und Traubenzucker ab, die als Hefenahrung dienen.
➔ beschleunigte CO_2-Bildung

Salz bindet Wasser und entzieht es quasi der Hefe. Es bremst die Gärung.
➔ ggf. Ausgleich durch erhöhte Hefegabe.

Säuren wirken gärungshemmend. Besonders auch die im Sauerteig gebildete Essigsäure, ebenso wie für die als Konservierungsstoff verwendete Propionsäure.
➔ ggf. Ausgleich durch erhöhte Hefegabe.

Fett hat keinen direkten Einfluss auf die Hefe. Fettreiche Teige enthalten meist weniger Wasser, dies bremst die Hefeentwicklung.

Wie kann das Gashaltevermögen beeinflusst werden?

Mehlqualität

Teige aus kleberreichen, starken Mehlen haben in der Regel ein besseres Gashaltevermögen als Teige aus kleberarmen, schwachen Mehlen.

Zutaten

- **Emulgatoren** (z.B. Lecithin, DAWE) gehen eine Wechselwirkung mit dem Klebereiweiß ein.
  ➜ verbesserte Gasdichtigkeit und Dehnbarkeit der Gasbläschen im Teig.
  in Weizenteigen wirksam

- **Quellstoffe** (z.B. Quellmehle, Guarkernmehl) erhöhen die Teigviskosität.
  ➜ das im Teig gebildete CO_2 kann weniger leicht aus dem Teig entweichen.
  in Roggenteigen wirksam

- **Weizenkleber** („Vitalkleber") erhöht den Klebergehalt des Mehles.

Welchen Einfluss hat die Teigführung?

Teigfestigkeit

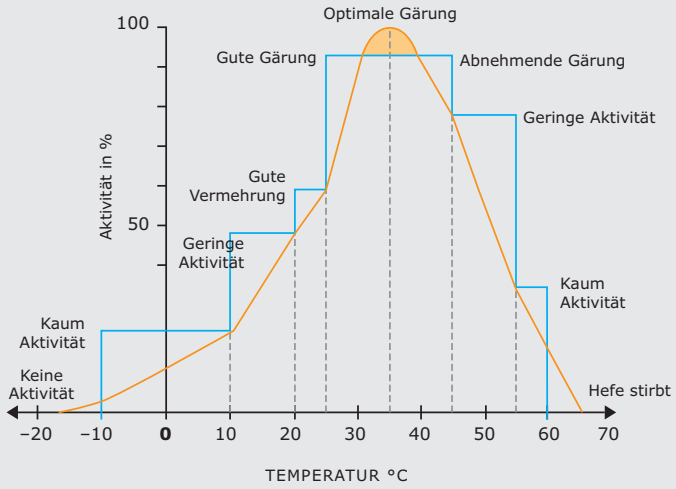
- **Feste** (und bockige) **Teige** setzen der Ausdehnung der Gasbläschen im Teig einen großen Widerstand entgegen.
  ➔ **geringe Lockerung** = kleine und dichte Poren
- **Weiche** (und dehnbare) **Teige** begünstigen die Ausdehnung der Gasbläschen im Teig.
  ➔ **sehr gute Lockerung**
  kann zu einem unregelmäßigen Porenbild führen

Teigtemperatur

Die Gärung ist ein biologischer Vorgang und als solcher temperaturabhängig. Das gilt auch für die CO_2-Bildung.

Gärzeit

- Eine zu **kurze Gare** ergibt eine geringe Lockerung = kleine und dichte Poren
- Eine zu **lange Gare** ergibt eine übertriebene Lockerung = große, unregelmäßige Poren



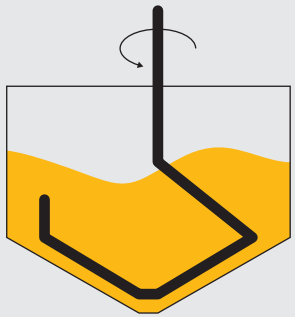
Fazit: Nur wenn alle genannten Faktoren optimal aufeinander abgestimmt werden, wird die gewünschte Lockerung des Gebäckes erreicht!

Fortsetzung >>

Herstellung von Teigen

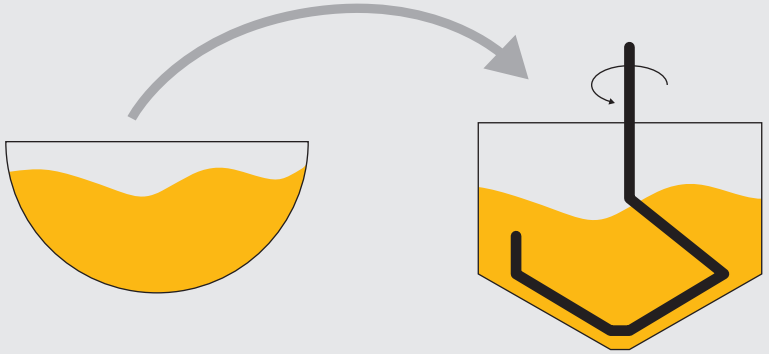
Teige können auf verschiedene Weise hergestellt werden:

in einem Arbeitsgang



Direkte Führung

in zwei oder mehreren Arbeitsgängen



Indirekte Führung (mit Vorteigen)

Fortsetzung >>

Direkte Teigführung

wird bevorzugt bei

- Zeitknappheit und Wunsch nach schnellem Trieb
- Dadurch bedingt höhere Hefemenge (wirtschaftlich vertretbar bei niedrigem Hefepreis)
- Gebäcken mit mildaromatischem Geschmack

Indirekte Teigführung

wird bevorzugt bei

- Ausreichend bemessenen Zeitressourcen, besonders bei rationeller, automatisierter Vorteigführung
- Niederen Hefemengen in der Rezeptur (auch bei hohem Hefepreis)
- Gebäcken mit vollaromatischem Geschmack
- Feinen Hefebackwaren, besonders mit hohem Zuckeranteil im Hauptteig, der die Hefe hemmen würde
- Wunsch nach verbesserter Frischhaltung (da vermehrte Quellung und Wasserbindung)

Fortsetzung >>

Was ist ein Weizenvorteig?

Weizenvorteige bestehen aus Weizenmahlerzeugnissen, Wasser und meist Backhefe.

Ihr Zweck ist

- die Verquellung der Mahlerzeugnisse, z.B. bei Weizenvollkornschroten, und
- das Schaffen optimaler Bedingungen für die Hefeentwicklung, wenn diese in dem Hauptteig nicht gegeben sind, z. B. bei zucker- und/oder fettreichen Hefefeinteigen.

Fortsetzung >>

Worauf ist bei der Führung eines Weizenvorteigs zu achten?

1. Vorteigmenge (Mehlanteil)	Bei normaler Mehlqualität 20% bis 50% der Gesamtmehlmenge Bei sehr kleberstarken Mehlen bis zu 2/3 der Gesamtmehlmenge
2. Vorteigtemperatur	Zwischen 20 und 30°C Bei gewünschtem Abbau des Klebers bei sehr kleberstarken Mehlen: höhere Temperaturen (28 bis 30°C)
3. Festigkeit	Je kürzer die Führung (Stehzeit), desto weicher ist der Vorteig zu führen.
4. Stehzeit	Kurz: 1/2 bis 2 Stunden Mittel: 2 bis 4 Stunden Lang: 10 bis 12 Stunden

Fortsetzung >>

Die Vorteigvariante Weizensauerteig

Als Weizensauerteige werden Ansätze von Weizenmahlerzeugnissen und Wasser mit Zusatz von Sauerteigkulturen bezeichnet, die eine Säuerung bewirken.

Als Anstellgut für Weizensauerteige können auch Roggensauerteige eingesetzt werden.

Weizensauerteige können auch in getrockneter Form bei der Teigbereitung Einsatz finden.

Welchen Zweck verfolgt der Einsatz eines Weizensauerteigs?

1. Steigerung des Genußwertes	Durch einen mildsauren, vollaromatischen Brotgeschmack Durch eine bessere Bindung der Krume mit erhöhter Krumenelastizität
2. Verbesserung der Gebäckeigenschaften	Durch eine längere Frischhaltung und Haltbarkeit Durch eine bessere Schneidefähigkeit und Bestreichbarkeit
3. Backtechnische Gründe	Gute Verquellung der Mehlinhaltsstoffe, dadurch gute Kleber- und Teigentwicklung Die Versäuerung verbessert den Stand des Teiges Geringerer Hefeeinsatz, da der Weizensauerteig gleichfalls Triebleistung beisteuert

Hier finden Sie vertiefende Informationen:

Beiträge aus bmi aktuell und backwaren aktuell

- bmi aktuell 1/1996, Seite 6
- bmi aktuell 1/2001, Seite 7
- bmi aktuell 2/2004, Seite 5, 7
- bmi aktuell 3/2004, Seite 2
- bmi aktuell Sonderausgabe/2000
- bmi aktuell 2/2006, Seite 10

Fachbroschüren

- Fachbroschüre 12 – „Die Bestandteile von Backmitteln für Brot und Kleingebäck ..."
- Fachbroschüre 15 – „Fehler bei Brot und Kleingebäck und deren Beseitigung"
- Fachbroschüre 20 – „Die Gärsteuerung mittels Kältetechnik – ein modernes Verfahren in der Bäckerei und Konditorei"

u.a.

→ Diese Publikationen finden Sie auch auf **www.wissensforum-backwaren.de** als Download-PDFs.