

Das Geheimnis unserer Brote

Das Geheimnis richtig guter Brote liegt in der Kombination natürlicher Zutaten. Aus diesem Grunde backen wir unsere Brote noch immer mit selbsthergestelltem Natursauerteig. Und das wird sich auch nicht ändern. Backen mit natürlichem Sauerteig ist kreativer Umgang mit der Natur. Sie werden unverwechselbar und jedes Brot wird zu einem Erlebnis für die ganze Familie. Jeden Tag backen wir für Sie über 20 verschiedene Brotsorten.

Hinweis

Wir verwenden nur selbst gemachten Natursauerteig (und sonst keine chemischen Zusatzstoffe) den wir selber herstellen und ständigen Qualitätsprüfungen unterziehen.

Einleitung

Die Herstellung Sauerteig ist neben der Bierherstellung eines der ältesten Fermentationsverfahren der Lebensmittelherstellung. Die Sauerteiggärung ist seit langer Zeit bekannt, denn jeder Mehnteig der über längere Zeit sich selbst überlassen bleibt, wird durch die im Mehl oder Schrot vorhandenen Bakterien gesäuert. Wie Funde aus Ägypten und Griechenland belegen, hat es eine saure Vergärung von Brotteig bereits 1800 Jahre vor unserer Zeitrechnung gegeben.

Was ist Sauerteig

Sauerteig ist nicht nur ein Gemisch aus Mehl und Wasser. Sauerteig ist ein von Milchsäurebakterien und Hefen vergorenes Fermentationsprodukt. Die Sauerteigfermentation nimmt unter den von Milchsäurebakterien bestimmten Fermentationen in der Lebensmitteltechnologie eine Sonderstellung ein. Sie ist die einzige, bei der die Mikroflora und somit das Stoffwechselgeschehen von heterofermentativen Laktobazillen dominiert wird. Der Sauerteig selbst wird nicht verzehrt, sondern er stellt ein Zwischenprodukt zur Erzeugung von Brot und anderen Backwaren dar. Die Vorgänge im Sauerteig sind mikrobiologisch vielschichtig und müssen gezielt durch Temperatur und Zeit gesteuert werden.

Früher diente die Verwendung von Sauerteig in erster Linie der Einleitung des Triebes

bzw. der Lockerung des Brotteiges. Seit der Einführung der Bäcker- bzw. Presshefe in die Backstuben der Bäckereien zu Beginn dieses Jahrhunderts wird der Sauerteig in Deutschland hauptsächlich zur Säuerung des Roggenmehlteiges verwendet.

Für die Herstellung von Backwaren mit einem Anteil von mehr als 20% Roggenmehl sind neben der Rezeptur, der Rohstoffauswahl und der Steuerung des Backprozesses, die Teigsäuerung und Teigführung von großer Bedeutung.

Erst durch die Bildung hinreichender Säuremengen sind die Voraussetzungen für eine elastische und zarte Krume des Roggen-, Roggenmisch- und insbesondere des Schrot- und Vollkornbrot gegeben. Deutschland, seine östlichen Nachbarländer und Skandinavien (hauptsächlich Dänemark und Finnland), sind Länder die traditionell einen hohen Roggenmehlanteil in ihren Brotsorten verarbeiten. Die Säuerung des Roggenmehlteiges ist aus technologischen Gründen notwendig, will man ein einwandfreies Roggenbrot herstellen.

Die Krumenstruktur des Roggenbrot und Roggenmischbrot basiert auf einem Stärkegerüst wohingegen die Krumenstruktur des Weizenbrot auf dem Gerüst des Klebereiweißes basiert. Roggenmehle besitzen normalerweise eine höhere Amylaseaktivität als Weizenmehle. Roggenstärke verkleistert außerdem bei einer niedrigeren Temperatur als Weizenstärke. Dadurch fallen beim Roggen Verkleisterungstemperatur und Aktivitätsoptimum der Stärkeabbauenden, mehleigenen Enzyme zusammen.

Deshalb besteht bei Broten mit überwiegendem Anteil an Roggenmehl grundsätzlich die Notwendigkeit durch Senkung des pH-Wertes bzw. Säuerung des Teiges die in Roggenmehlen meist vorhandene Amylaseaktivität zu hemmen, um einen zu starken Abbau der Stärke, d.h. ein "Breitlaufen" des Brotes, zu verhindern.

Die Mikroflora und Anwendung des Sauerteiges

Milchsäurebakterien und Hefen sind die wichtigsten Mikroorganismen in Sauerteigen. Bezüglich des Kohlenhydrat-Stoffwechsels unterscheidet man homofermentative und heterofermentative Milchsäurebakterien. Homofermentative Milchsäurebakterien bilden ausschließlich Milchsäure. Heterofermentative Milchsäurebakterien bilden Milchsäure, Ethanol oder Essigsäure und Kohlendioxid. Die normalerweise auftretenden Hefen bilden unter den Bedingungen, wie sie üblicherweise in Sauerteigen herrschen, Ethanol und Kohlendioxid (CO₂). Daraus ergibt sich, daß die Art der Milchsäurebakterien, die während einer Sauerteiggärung dominiert, das Ergebnis bzw. die Qualität des Sauerteiges wesentlich beeinflusst (siehe Abbildung 1 in der Originalbroschüre).

Die Anforderungen an einen modernen Backbetrieb haben sich verändert. In bezug auf die Sauerteigfermentation bedeutet dies die Erfordernis einer hohen Betriebssicherheit bei relativ geringer manueller Kontrolle. Dies wird gewährleistet durch die regelmäßige Verwendung von kontrolliert hergestellten Sauerteigstartern bzw. Reinzuchtsauerteigen

und der Einhaltung der für die eingesetzten Mikroorganismen geeigneten Fermentationsparameter.

Da der Bäcker in seiner Sauerteigfermentation Milchsäurebakterien und Hefen züchtet, sollte er sich auch als Biotechnologe verstehen. In Abhängigkeit von der eingesetzten Mikroflora und der Art der Sauerteigführung gilt es einige Grundregeln zu beachten. Der wichtigste Parameter ist die Einhaltung der richtigen Temperatur, hauptsächlich zu Beginn der Fermentation. Die Wahl der richtigen Temperatur ist abhängig von der Art der eingesetzten Mikroflora. Ebenso wichtig ist eine ausreichende Menge Anstellgut (Impfgut), sowie das Einhalten von Mindestgärzeiten.

Dies gilt für jede Stufe der Sauerteigfermentation um Fehlgärungen bzw. einen zu jungen Sauerteig zu vermeiden. Mit welcher Führungsweise der Sauerteig hergestellt wird, sollte man vom Betriebsablauf bzw. den Betriebserfordernissen abhängig machen. Die Art der Führungsweise sollte dem Betriebsablauf angepasst werden und nicht umgekehrt. Sowohl mit Einstufensauerteigen, wie auch mit Mehrstufensauerteigen sind qualitativ hochwertige Sauerteigbrote herstellbar.

Um die Sauerteigfermentation steuern zu können, sollte der Bäcker wissen mit welchen Mikroorganismen er arbeitet und welche Fermentationsbedingungen zu wählen sind, um deren Wachstum zu fördern. Betrachtet man das gesamte Spektrum an verfügbaren Sauerteig-Startern, so lassen sich keine allgemein gültigen Empfehlungen für eine Sauerteigfermentation geben, da sich die Starter oder Anstellgut-Sauerteige in ihrer mikrobiellen Zusammensetzung und damit in ihren Anforderungen unterscheiden.

Die Anforderungen an die Fermentationsbedingungen müssen deshalb starterspezifisch eingehalten werden. In Tabelle 1 sind die wichtigsten Einfluss - Faktoren von Sauerteigfermentationen in der Reihe ihrer Wichtigkeit aufgelistet. Neben der Vitalität ist die Menge des Starters bzw. des Anstellgutes (Ausgangskeimzahl bzw. Impfdichte) ein wichtiger Faktor, der über Erfolg oder Misserfolg einer Sauerteigfermentation entscheiden kann. Sauerteig ist eine Fermentation unter nicht sterilen Bedingungen.

Die Belastung des Mehles mit Fremdkeimen liegt im Bereich von 5×10^4 - 10^7 Keimen pro Gramm Mehl. Hinzu kommen die Umgebungskeime der Luft, des Wassers, des Werkzeugs und des Personals. Die Starter- bzw. Anstellgutmenge sollte deshalb so bemessen sein, dass mindestens 10^7 vitale Keime der gewünschten Starterkultur pro Gramm Mehl eingebracht werden. Darunter liegende Empfehlungen bedingen das Risiko einer Fehlgärung.

Wichtige Einfluss-Faktoren von Sauerteigfermentationen

- Starter / Anstellgut • Temperatur**
- Anstellgutmenge • Stehzeiten**

- Vermehrungsstufen • Mehlqualität
- Teigausbeute

Gebräuchlichste Verfahren der Zellvermehrung von Milchsäurebakterien in Sauerteigen

Die Zellvermehrung der Milchsäurebakterien durchläuft fünf Phasen, Anpassungsphase, exponentielle Wachstumsphase, Verzögerungsphase, stationäre Phase, Absterbephase. Die Zellvermehrung der Milchsäurebakterien spiegelt sich in ähnlicher Weise auch in der Säuerungskurve des Sauerteiges wieder.

Die Phasen der Zellvermehrung werden nachfolgend näher beschrieben: Sauerteig-Starter, die auf lange Haltbarkeit ausgelegt sind, benötigen relativ lange Anpassungsphasen, obwohl sie meist relativ hohe Lebendkeimzahlen aufweisen.

Die Dauer der Anpassungsphase ist abhängig von der Aktivität (Vitalität) des Starters bzw. des Anstellgutes. Getrocknete Starterkulturen müssen rehydratisiert werden, bevor sie stoffwechselaktiv werden können. Je länger diese Anpassungsphase dauert, desto größer ist die Gefahr, dass durch die Spontanflora des Mehles eine Fehlgärung verursacht wird.

Der Verlauf der exponentiellen Wachstumsphase beeinflusst die Säuerung des Sauerteiges am meisten und ist abhängig von der Art der Milchsäurebakterien. In dieser Phase übt die Temperatur ihren größten Einfluss aus. Bei einem Dreistufensauerteig, dessen dritte Stufe nach 3-4 Std verarbeitet wird, befinden sich die Bakterien in der exponentiellen Wachstumsphase .

Sind heterofermentative Milchsäurebakterien im Sauerteig vorhanden, wie z.B. *Lb. sanfrancisco*, *Lb. brevis* oder *Lb. pontis*, dann zeigen die Sauerteige in dieser Fermentationsphase sehr viel Trieb (CO₂-Bildung), der zum Großteil von den heterofermentativen Milchsäurebakterien stammt. Ein Teil des Triebes wird aber auch von Hefen beigesteuert.

Aus diesem Grund kann z.B. mit gäraktiven Mehrstufen-Sauerteigen Brot mit reduziertem Einsatz von Bäckerhefe hergestellt werden. Heutzutage werden wieder vermehrt Sauerteigführungen durchgeführt, die es erlauben Brote ohne Zusatz von Bäckerhefe herstellen zu können.

Die Verzögerungsphase tritt ein, wenn die Stoffwechselaktivität der Milchsäurebakterien durch die Absenkung des pH-Wertes gebremst wird. Dies ist der ideale Zeitpunkt, um Sauerteige zur Vermehrung weiterzuführen. Daraus ergibt sich die Empfehlung keine Sauerteigstufe unter 8 Stunden Reifezeit zu führen. Die Verarbeitung von Sauerteigen mit Reifezeiten unter 8 Stunden ist ein Sicherheitsrisiko.

Die stationäre Phase eines Sauerteiges ist gekennzeichnet durch ein Gleichgewicht zwischen Absterben und Zellvermehrung von Mikroorganismen. Für den Bäcker bedeutet dies, dass sich der Säuregrad des Sauerteiges nur noch unwesentlich ändert,

vorausgesetzt er verarbeitet den Sauerteig innerhalb von 1-2 Tagen. Ein Detmolder Einstufensauerteig wird z.B. in der stationären Phase verarbeitet. Diese ausgereiften Sauerteige haben den Vorteil einer großen Verarbeitungstoleranz. Eine gewisse Nachsäuerung findet zwar statt, sie resultiert aus dem Erhaltungsstoffwechsel noch lebender Milchsäurebakterien.

Mit handelsüblichem Reinzucht-Sauerteig angestellte Sauerteige, können innerhalb von 15-48 Std. verarbeitet werden. Innerhalb dieser Zeitspanne wird eine nur unwesentliche Nachsäuerung stattfinden. Langzeitführungen über mehrere Tage stellen unter diesem Aspekt ein Problem dar. Solche Sauerteige sollten deshalb bei längeren Stehzeiten geringer dosiert werden.

In der letzten Fermentationsphase sterben die Mikroorganismen aufgrund des niedrigen pH-Wertes ab. Der Beginn der Absterbephase hängt von der Säuretoleranz der eingesetzten Mikroorganismen ab. Je länger eine Sauerteiggärung andauert, desto mehr Milchsäurebakterien sterben ab. Vollsauer auf Grundsauer-Führungen, die mit einem älteren Grundsauer als Anstellgut für den Vollsauer arbeiten sind aus diesem Grund nicht zu empfehlen.

Vor- und Nachteile des Arbeitens mit gäraktiven oder ausgereiften Sauerteigen zeigen die Vor- und Nachteile des Arbeitens mit gäraktiven Sauerteigen (Mehrstufenführungen wie z.B. die Detmolder Dreistufenführung) und ausgereiften Sauerteigen (z.B. Detmolder Einstufenführung) auf.

Die gäraktiven Mehrstufen-Sauerteige müssen auf den Punkt verarbeitet werden. Werden sie zu früh verarbeitet, haben sie zu niedrige Säuregrade und sind noch nicht ausreichend gäraktiv, werden sie zu spät verarbeitet, haben sie - bezogen auf die Verarbeitungsmenge im Brotteig - zu hohe Säuregrade. Werden gäraktive Sauerteige verarbeitet, muss auf die Einhaltung der richtigen Temperatur besonders geachtet werden, da sonst die Gefahr besteht, dass zu junge, d.h. nicht ausreichend gesäuerte und gäraktive Sauerteige verarbeitet werden.

Die grundsätzliche Problematik bei gäraktiven Sauerteigen liegt in der Temperaturempfindlichkeit und der geringen Verarbeitungstoleranz. Die Vorteile eines gäraktiven Sauerteiges gegenüber ausgereiften Sauerteigen beruhen auf der größeren Gärtoleranz der Teiglinge, den etwas besseren Teigeigenschaften sowie der etwas besseren Frischhaltung der Brote, da durch die niedrigeren Säuregrade dieser Sauerteige in der Regel ein größerer Sauerteiganteil im Brotteig verarbeitet wird.

Bei Einstufensauerteigen handelt es sich in der Regel um ausgereifte Sauerteige, die sich im Säuregrad nicht mehr wesentlich ändern. Der Vorteil solcher Sauerteige liegt in der geringeren Temperaturempfindlichkeit und der größeren Verarbeitungstoleranz. Ausgereifte Sauerteige werden normalerweise nach 15-24 Stunden verarbeitet. Auch ein zu kühl geführter Sauerteig wird nach diesem Zeitraum einen Säuregrad erreicht haben, der eine ausreichende Säuerung des Brotteiges gewährleistet.

Definition für Brot

(gemäß den Leitsätzen für Brot und Kleingebäck, Bundesanzeiger Nr. 58, 24. März 1994)

Brot wird ganz oder teilweise aus Getreide und/oder Getreideerzeugnissen, meist nach Zugabe von Flüssigkeit, sowie von anderen Lebensmitteln (z.B. Kartoffelerzeugnisse) in der Regel durch Kneten, Formen, Lockern, Backen des Brotteiges hergestellt. Brot enthält weniger als 10 Gewichtsteile Fett und/oder Zuckerarten auf 90 Gewichtsteile Getreide und/oder Getreideerzeugnisse.

Definition für Sauerteigbrot

(gemäß den Leitsätzen für Brot und Kleingebäck, Bundesanzeiger Nr.38, 24. März 1994)
Sauerteigbrot wird so hergestellt, dass die gesamte zugesetzte Säuremenge aus Sauerteig stammt. Hinweise auf die Mitverwendung von Sauerteig sind nur üblich, wenn die zugesetzte Säuremenge zu mehr als zwei Dritteln aus Sauerteig stammt. Bei Bauern-/Landbrot mit einem Roggenanteil über 20% stammt die zugesetzte Säuremenge zu mindestens zwei Dritteln aus Sauerteig.

Definition für Roggenvollkornbrot

(gemäß den Leitsätzen für Brot und Kleingebäck, Bundesanzeiger Nr. 58, 24. März 1994)

Roggenvollkornbrot wird aus mindestens 90% Roggenvollkornenerzeugnissen hergestellt. Die zugesetzte Säuremenge stammt zu mindestens zwei Dritteln aus Sauerteig.

Definition für Vollkornbrot

(gemäß den Leitsätzen für Brot und Kleingebäck, Bundesanzeiger Nr. 58, 24. März 1994)

Vollkornbrot wird aus mindestens 90% Roggen- und Weizenvollkornenerzeugnissen in beliebigem Verhältnis zueinander hergestellt. Die zugesetzte Säuremenge stammt zu mindestens zwei Dritteln aus Sauerteig.

Ein Weizenroggenvollkornbrot wird aus mehr als 50% Weizenvollkornenerzeugnissen hergestellt. Ein Roggenweizenvollkornbrot wird aus mehr als 50% Roggenvollkornenerzeugnissen hergestellt.

Eine Sauerteigfermentation ist nicht auf die bloße Säuerung des Teiges beschränkt. Die Bildung von Aromapräkursoren, die dem Eiweiß-, Fett- und Kohlenhydratstoffwechsel der an der Sauerteigfermentation beteiligten Milchsäurebakterien und Hefen entstammen, und die im Backprozess in die jeweiligen Aromastoffe umgewandelt

werden, tragen wesentlich zum saureteigtypischen Geschmacks- und Aromabild des Sauerteigbrottes bei. Darüber hinaus ermöglichen die im Sauerteig auftretenden Quellungsvorgänge und enzymatischen Abbauvorgänge eine gute Frischhaltung des Brotes, was ebenfalls mit einer besseren Aromaerhaltung einhergeht.

Ein zusätzlich positiver Effekt der Bildung von Milch- und Essigsäure im Sauerteig ist die Unterdrückung des Wachstums von Schimmelpilzen und fadenziehenden Bakterien. Hierdurch sind Haltbarkeit und Lagerstabilität des Sauerteiggebäckes gegenüber ungesäuerten oder nicht ausreichend gesäuerten Gebäcken deutlich verbessert. Die Renaissance des Sauerteiges ist zurückzuführen auf die traditionellen und damit emotionalen Aspekte des Produktes.

Verbraucher messen den Broten eine hohe Bedeutung bei, die mit Sauerteig hergestellt werden.

Der Sauerteig aus ernährungsphysiologischer Sicht

Aus ernährungsphysiologischer Sicht sind Sauerteigbrote zu empfehlen. Durch den fermentativen Aufschluss der Getreideinhaltsstoffe werden die Brote leichter verdaulich und bekömmlicher.

Früher diente die Verwendung von Sauerteig in erster Linie der Einleitung des Triebes bzw. der Lockerung des Brotteiges. Es ist also schon seit langem bekannt, dass Sauerteigbrote auch ohne Verwendung von Bäckerhefe (*Saccharomyces cerevisiae*) hergestellt werden können.

Heute weiß man, dass der Trieb eines gäraktiven Sauerteiges von heterofermentativen Milchsäurebakterien und Sauerteighefen stammt. Neuerdings ist die Backhefe mit zum Teil sich widersprechenden Argumenten bei Medizinern in der Diskussion. Es ist in Bäckereien zwar möglich backhefefreie, d.h. *Saccharomyces cerevisiae* freie Brote zu backen. Völlig hefefreie Brote sind jedoch mit vertretbarem Aufwand in Bäckereien nicht herstellbar, da in Bäckereien mit nicht sterilen Mehlen und Bedingungen gearbeitet wird.

Die Frage nach dem Sinn hefefreier Gebäcke stellt sich - zumindest in Hinsicht auf eine Mykose - nicht, da die Hefen und Milchsäurebakterien den Backprozess nicht überleben. Allenfalls die hitzestabilen Sporen einiger Mikroorganismen, wie z.B. *Bacillus subtilis* überleben den Backprozess. Diese hitzestabilen Sporen finden jedoch bei ausreichender Säuerung des Brotes keine Vermehrungsmöglichkeiten.

Literaturhinweise:

Müller, Gunther / Holzappel, Wilhelm / Weber, Herbert: Mikrobiologie der Lebensmittel.

Lebensmittel pflanzlicher Herkunft, Behr's Verlag.

Spicher, Gottfried. Handbuch Sauerteig. 5. Auflage, Behr's Verlag, in Vorbereitung.