

Staubfrei arbeiten

Durch gezielte Mehlbenetzung besteht die Möglichkeit, bei der Teigaufarbeitung die Belastung durch Mehlstaub zu verringern, und so das Problem von Bäckerasthma zu vermeiden.

Das Bäckerasthma gehört in Deutschland zu den häufigsten Berufskrankheiten, wenngleich seit 1996 ein rückläufiger Trend der Anzahl gemeldeter Erkrankungsfälle zu beobachten ist. Um dieser Krankheit aber effektiv entgegenzutreten zu können und die jährlich anfallenden Kosten von über 80 Mio. Euro seitens der BGN zu vermeiden, wäre es allerdings notwendig, den Mehlstaub in der Backstubenluft praktisch auf Null zu reduzieren, das Problem Bäckerasthma würde sich dann im wahrsten Sinn von selbst in Luft auflösen. Dieses Szenario war lange Zeit Utopie, inzwischen besteht aber mit der Technik der Mehlbenetzung genau diese Möglichkeit.

Das Prinzip der Mehlbenetzung ist dabei sehr einfach, der Effekt allerdings enorm: Mehl wird vor der eigentlichen Teigherstellung bei der Dosierung in einem Rotationsmischer mit Wasser benetzt und bei der anschließenden Verarbeitung ist das benetzte Mehl praktisch staubfrei. Auf die Idee der Mehlbenetzung kam das Institut für Getreideverarbeitung (IGV) als man dort nach Möglichkeiten suchte, die Teigherstellung, die Verarbeitung und die Backergebnisse von



Alle Fotos: BackMedia

Durch die Benetzung des Mehls kann die Staubfreisetzung um bis zu 98% reduziert werden. Das Mehl fällt praktisch staubfrei zu Boden bzw. in den Behälter.

Brot und Brötchen zu verbessern. Das Resultat war ein mit der Firma Reimelt neu entwickeltes Verfahren, das MoisTec System, das bei der Teigaufbereitung zwei Vorteile besitzt: bessere Backergebnisse und eine Reduzierung der einatembaren Mehlstäube in der Backstube um bis zu 98 Prozent.

Funktionsprinzip

Der zu benetzende Trockenstoff wird dabei zunächst durch einen Spiralförderer (o. ä.) in das zylinderförmige Benetzungsaggregat dosiert. Nach Verlassen des Spiralförderers fällt das Mehl im freien Fall auf ein mit speziellen Leiteinrichtungen konstruiertes drehendes, konisch ausgeführtes Zylinderteil, welches das Mehl weitgehend bis zu den Einzelpartikeln dispergiert. Das auf diese Weise fein verteilte Pulver fällt anschließend durch einen von einem Fliehkraftzerstäuber erzeugten Flüssigkeitsfilm und wird auf diese Weise benetzt. Die Zudosierung der Netzflüssigkeit

erfolgt dabei über eine Hohlwelle. In einer anschließenden Mischzone erfolgt eine weitere Feinverteilung durch stiftförmige Elemente, wobei durch die dosierte Flüssigkeitsmenge die gewünschte Produktfeuchte nahezu beliebig einstellbar ist. Die tatsächliche Mischzeit beträgt max. 2 Sekunden, wobei die Erwärmung des Mehls beim Mischprozess selber relativ gering ist. Der Grad der Erwärmung richtet sich nach den Ausgangstemperaturen, der Durchsatzmenge des Trockenstoffs, der Netzflüssigkeitsmenge, der Rotordrehzahl sowie den inhaltsstofflich bedingten Besonderheiten des zu vermischenden Mehls. Bei der Aufetzung von Weizenmehl von 14% auf ca. 26% beträgt die Erwärmung beispielsweise etwa 3–5 °C. Mehl hat üblicherweise eine Feuchte von 11–15%. Durch das Benetzen besteht die Möglichkeit den Feuchtigkeitsgehalt auf bis zu 30% zu erhöhen.

Nach der Benetzung ist das Mehl sofort weiterzuverarbeiten – mit dem Erfolg, dass es bei der Mehleingabe und beim Kneten nicht mehr staubt. Messungen der BGN haben gezeigt, dass man mit der Mehlbenetzung eine Staubreduzierung bis max. 98 Prozent von einatembaren Stäuben erreicht, die Luft ist praktisch frei von einatembaren Stäuben (Durchmesser von kleiner als 100 µm).

Trocknung von benetztem Mehl

Das benetzte Mehl (Schichtdicke ca. 1 cm) ist im Backofen bei hohen Temperaturen von etwa 250 °C kurz zu trocknen. Danach wird es wieder gesiebt und abgekühlt. Vergleichende Staubmessungen der BGN während des Handwirkens mit normalem und zurückgetrocknetem Mehl am Arbeitstisch zeigen, dass bei gleichen Arbeitsabläufen die Staubeinwirkung bei normalem Mehl 6,7 mg/m³ beträgt und bei zurückgetrocknetem Mehl nur 1 mg/m³.

Die Messergebnisse lassen darauf schließen, dass bei staubarmen Mehlen die zusammengeballten Mehlstaubpartikel während des Wirkens stabil bleiben und sich feine Stäube nicht mehr freisetzen.

Länger lagerfähig

Durch die thermische Behandlung im Ofen reduziert sich die natürliche Keimbelastung des Ausgangsmehls ebenfalls sehr stark. Das anschließend wieder unter einen Feuchtigkeitsgehalt von 15% zurückgetrocknete Mehl ist dadurch lange lagerfähig. Das bestätigen entsprechende Lagerversuche und Keimbestimmungen beim IGV.

Trennmehle werden in der Teigaufarbeitung, besonders bei Wirkvorgängen, eingesetzt. Bei Verwendung normaler Roggen- und Weizenmehle ist die Atemluft häufig stark mit Staubpartikeln belastet. Das ist eine der Hauptursachen für das Entstehen von Bäckerasthma.

Untersuchungen der BGN ergaben: Das Staubungsverhalten der benetzten und zurückgetrockneten Mehle ist stark verändert. Besonders Partikel, die zur ein-

atembaren Mehlstaubfraktion zählen, sind durch das Verfahren zu größeren Mehlpartikeln (Agglomeraten) zusammengeballt.

Die Ergebnisse im Einzelnen:

- Fast keine Partikelgrößen unter 12 µm mehr bei Mehlen, die auf 28% Feuchte mit Wasser benetzt und zurückgetrocknet wurden.
- Reduzierung der Partikel in der einatembaren Staubfraktion gegenüber dem Ausgangsmehl von 86% beim Wirken am Arbeitstisch.

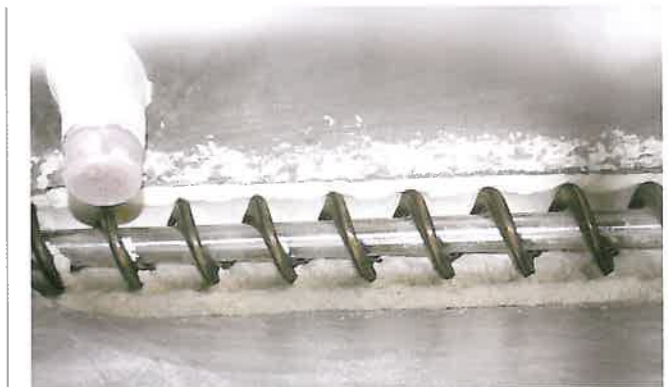
Auswirkungen der Mehlbenetzung auf die Teigheologie

Nur wenn Wasser den Mehlkörper erreicht, können biophysikalische und biochemische Mikroprozesse starten. Dies funktioniert natürlich umso besser, je leichter das Wasser den Mehlkörper erreichen kann. Wird also Wasser auf Partikelniveau mit dem einzelnen Mehlkörper zusammengebracht, kann man von einer optimalen Teilchen-Benetzung sprechen. Das zunächst oberflächlich aufgebrachte Wasser kann nun die Mehlpartikel durchfeuchten (hydratisieren) und entsprechende Lösungs- und Quellvorgänge initiieren. Je nach Stoffsystem werden die nun hydratisierten Mehlpartikel über erste Verklebung- und Vernetzungsprozesse zusammengeführt. Der Teig beginnt sich zu strukturieren.

Die teigrheologischen (Verformungs- und Fließverhalten) Eigenschaften von Weizenteigen aus benetztem Mehl (ca. 25–28% absolute Feuchte) können wie folgt zusammengefasst werden:

- komplexere Strukturierung der Teigbeschaffenheit
- schnelle Wasseraufnahme beim Knetprozess
- ausgeprägtes Nachsteiferverhalten während der Teigruhe
- ausgeprägte Gärtoleranz
- verbessertes Gebäckvolumen
- gleichmäßigeres Porenbild (insbesondere höheren Teigausschütten)

Bedingt durch die unterschiedlichen qualitativen wie quantitativen Merkmale der Mehl-



Eine Spirale transportiert das Mehl pneumatisch nach oben.

inhaltsstoffe von Roggen gegenüber Weizen, sind teigstabilisierende Effekte beim Roggen durch den Einsatz einer gezielten Mehlbenetzung nicht zu erwarten.

Sämtliche Roggenmischbrote, deren Mehl (Weizen+Restmehl Roggen) vor dem Kneten benetzt wurde (auf 28% absolute Feuchte), wiesen aber eine verbesserte Lockerung auf. Mit steigendem Weizenanteil wurde eine leichte Zunahme der Teigkonsistenz festgestellt, die Gärtabilität nahm zu. Diese Effekte entsprechen erwartungsgemäß den Beobachtungen an reinem Weizenteig.

Die Untersuchungen zum teigrheologischen Verhalten von Roggenmischbrotteigen aus benetzten Mehlen zeigen, dass die veränderten Eigenschaften auf den Anteil Weizenmehl

Anzeige

BSK Verkaufsmobile

Mercedes Sprinter ohne zusätzlichen Kofferaufbau

Verkaufen mit der großen Serie - Fahren wie im PKW



Überlegende 12-Volt-Technik von Mercedes und BSK für langes mobiles Verkaufen



Die Vorteile für BSK-Kunden

- Bescheinigung von Mercedes Benz
- Verkaufsraum 2,40 3,20 4,20 4,70
- Viele Varianten - auch ohne Anzahlung
- Rundum-Sorglos-Paket mit Überführung
- inklusive faire Anzahlungsnahmen
- Unfall-Ersatzfahrzeuge sofort

12-Volt-Thekenkühlung mit Edelstahlwanne jede Länge, mit Reserve

BSK Fahrzeug GmbH • 49439 Mühlen • www.bsk-fahrzeug.de
info@bsk-fahrzeug.de • Tel. 00 49 (0) 54 92 / 96 66-0 • Fax -59



Das MoisTec System von Reimelt stand zu Versuchszwecken des IGV und der BGN in der 1. Deutschen Bäckerfachschule in Olpe.

zurückzuführen sind. Insgesamt betrachtet, wirkt sich eine zielgerichtete Benetzung von Roggenmehl in keinem Fall negativ auf die Teig- und Gebäck-eigenschaften aus. Da ein reiner Roggenbrotteig ohnehin die Ausnahme ist, sind beim Einsatz der Benetzung in Mischmehlsystemen ähnliche Vorteile zu erwarten wie bei reinen Weizenteigen – in ihrer Intensität natürlich abhängig vom jeweiligen Weizenanteil im Rezept.

Einfluss benetzter Mehle auf die Verarbeitungseigenschaften von Teigen

Grundsätzlich ist festzustellen, dass sich, bedingt durch die komplexere Strukturierung der Teige aus benetzten Mehlen, eine Verbesserung der Aufarbeitungs-eigenschaften der Teige ergibt. Diese lässt sich bedingt durch vergleichende Untersuchungen im Extensographen (erhöhter Dehnwiderstand der Teige bei gleich bleibender Dehnbarkeit) bzw. mittels Rheofermenter (deutlich verzögerter CO₂-Verlust aus der Teigbeschaffenheit bei Gären) nachweisen. Diese Untersuchungen gestatten allerdings nur tendenzielle Voraussagen über die tatsächlichen Verbesserungen der

Aufarbeitungscharakteristik der Teige – den echten Beweis muss man letztlich im Produktionsprozess antreten.

Um die praxisrelevante Bedeutung von Weizenteigen aus benetzten Mehlen darzustellen, wurde das Benetzungsaggregat direkt vor einen kontinuierlichen Knetter installiert und ein Brötchenteig mit einer TA von 158 hergestellt. Die ermittelte Wasseraufnahme des eingesetzten Weizenmehles lag bei 59,6%. Die Verarbeitung des Teiges erfolgte über eine Brötchenanlage (ECO-Line 4000, Fa. Lippelt) völlig reibungslos.

Das Staubmehl vor der Stüpfleinrichtung konnte auf ein Minimum reduziert werden.

Besonders auffällig war die glatte Teiglingsoberfläche nach dem Rundwirken.

Durch den Einsatz des benetzten Mehles war es sogar noch möglich, die Teigausbeute für einen Brötchenteig bis auf 159 zu erhöhen, ohne die maschinelle Verarbeitbarkeit des Teiges zu gefährden.

In unterschiedlichen Backversuchen wurde immer wieder deutlich, dass Kleingebäcke, die man unter Verwendung benetzter Weizenmehle hergestellte, eine glatte, gleichmäßige und zartsplittige Kruste aufwiesen. Ursache ist vermutlich die sehr gute Verteilung der Stärke gleich zu Beginn des Knetprozesses, sowie die besonders feine und intensive Strukturierung der Teigmatrix (-beschaffenheit). Während der ersten Backphase kondensiert der Dampf an der besonders glatten Oberfläche – die intensive Wärmeübertragung geschieht besonders gleichmäßig – und bedingt durch die gleichmäßige Verteilung der Stärkekörner in der Oberfläche verkleistert diese auch sehr gleichmäßig.

Nutzen für das Backgewerbe

Mit dem entwickelten Benetzungsaggregat (Mois Tec von Reimelt) steht ein leistungsfähiges kontinuierlich und diskontinuierlich arbeitendes Aggregat zur Vorbenetzung von Mehlen zur Verfügung, dessen Funktionsweise sich konsequent an den teigrheologischen Zusammenhängen orientiert

- Die Verwendung von vorbenetzten Mehlen ermöglicht in bestimmten TA-Bereichen eine Erhöhung der Schüttwassermenge von bis zu 2–3% unter Beibehaltung der Aufarbeitungscharakteristik des Teiges.

- Im Grunde können alle Mahlprodukte von Weizen und Roggen benetzt werden.

Die Realisierung einer Mehlfuchte zwischen 25% und 30% ermöglicht eine nahezu staubfreie Dosierung des Mehles bei Sicherung gewünschter teigrheologischer Effekte. Die wesentlichste Mehlstaubquelle in der Bäckerei (Rohstoffdosierung und Teigmacherei) wird drastisch reduziert.

Durch den Benetzungsvorgang ändert sich in Abhängigkeit von der aufgenetzten Wassermenge deutlich das Rieserverhalten der Mehle. Während unbenetztes Mehl (ca. 14% Feuchte) den Benetzer unter einem großen Staubnebel verlässt, ist bei 28% Mehlfuchte optisch kein Staube mehr festzustellen. Ursache dafür ist die Aggregation der benetzten Mehlpartikel in der Mischzone des Benetzungsaggregates, die je nach der aufgetragenen Netzwassermenge stärker oder schwächer ausfällt.

Mit zunehmender Mehlfuchte nimmt der Anteil der feinen Korngrößenfraktionen (< 90 µm und 90 bis 112 µm) drastisch ab. Entsprechend deutlich steigt der Anteil gröberer Korngrößenfraktionen (> 250 µm), wobei der deutlichste Sprung in einem Mehlfuchtebereich zwischen 25% und 30% festzustellen ist. Der Einfluss der Netzwassermenge auf den Aggregationsgrad des benetzten Mehles kommt dabei sehr gut zum Ausdruck. Fasst man die Resultate zusammen, ist festzustellen, dass sich durch die Erhöhung der Mehlfuchte von 14% auf 25% die Sedimentationszeit von über 12 s auf unter eine Sekunde drastisch reduziert, wobei die Quantität der Staubbelastung um ca. 2/3 zurückgeht. Dieses Messprinzip korreliert sehr gut mit der von der IGV GmbH angewandten Methode der Siebung rückgetrockneter benetzter Mehle.

rt/thielen@backmedia.info

Tel.: 0234 90199-15

Alle Fotos: BackMedia



In Backversuchen konnten die verbesserten Eigenschaften durch Benetzung gezeigt werden: Links mit, rechts ohne Benetzung.



Das Mehl wird durch den Spalt in der Mitte des Zylinders mit einem Feuchtigkeitsfilm benetzt und anschließend von Stiften vermischt.