

# Basis der Qualität

Kleberbildung bei Weizenteigen hängt von vielen Faktoren ab. Eine neue Technologie soll die industrielle Toastbrotherstellung revolutionieren.

Von Dieter Kauffmann

Besonders bei Weizenteigen legt der Knetprozess die Grundlage für die späteren Produkteigenschaften eines Gebäckes, aber auch das Verhalten des Teiges beim Aufarbeiten wird durch den ersten Prozessschritt maßgeblich beeinflusst. Dass die Teige nach dem Kneten immer jeweils völlig gleich aus der Maschine kommen, wird in der Praxis ein Wunsch bleiben, denn zu viele Parameter wirken auf die Teigbildung ein. Aber das Ziel der Wissenschaft ist es doch, hier eine optimale – fast maximale – Gleichmäßigkeit zu erreichen. Dies ist vor allem für die industrielle Backwarenherstellung sehr bedeutsam, da hier die Vorgänge immer mehr automatisiert werden sollen – bei



Prof. Klaus Lösche: „Der Kleber bildet sich temperaturabhängig.“

gleichzeitig geringerer Belastung für den Teig und besserer (gleichmäßigerer) Produktqualität. Um diesen komplexen Schwerpunkt dreht sich die Vorträge am ersten Tag auf der 1. Frühjahrstagung des Weihenstephaner Instituts für Getreidefor-

schung in Freising, zu dem viele Wissenschaftler, Großbäcker, Handwerksbäcker und Zulieferer gekommen waren (siehe auch ABZ 9/12). Dementsprechend waren die Referate auf industrielle Abläufe ausgerichtet, aber die wissenschaftlichen Erkenntnisse aus den Forschungsprojekten sind auch für handwerklich arbeitende Bäcker interessant.

## Kleberbildung

Wie man mit speziellen Knettechnologien die verschiedenen Einflussgrößen auf die Teigbildung optimal ausrichten könnte, beleuchtete Prof. Klaus Lösche (TTZ Bremerhaven) in seinem Vortrag. Eine wesentliche Voraussetzung für die Verarbeitung von Weizenmehlen ist die Qualität des Kleberproteins (Gluten), denn dieses schafft die plastisch-elastischen Eigenschaften eines Weizenteiges, die die Weiterverarbeitung erst ermöglichen und die Qualität des Gebäckes bestimmt. Die Kleberbildung wird aber von sehr vielen Parametern gesteuert, wie beispielsweise von der Rezepturzusammensetzung. Die Wirkung der einzelnen Zutaten (Salz, Wasser, Backmittel) und deren elektrischer Ladung fördern oder verzögern die Entwicklung.

Bestimmend ist der Energieeintrag durch die Maschine. In der Praxis versucht man hier, immer das Knetoptimum zu erreichen und dann den Teig zur Verarbeitung herauszunehmen. Wie schnell und intensiv zu diesem Optimum gelangt werden soll, ist in Fachkreisen immer wieder ein Thema. Aber zwei Punkte stellte Prof. Lösche dazu klar: „Wird zu langsam geknetet,



Der Luftschlag beim Kneten sorgt für Sauerstoffeintrag in den Teig und damit für eine trockene, gut weiter verarbeitbare Teigoberfläche. Foto: Kemper

kommt keine optimale Teigstruktur zustande“ und „je schneller geknetet wird, desto stärker fällt die Struktur nach dem Optimum zusammen“.

## Teigtemperatur

Für die Teigentwicklung sehr wichtig ist nach Ansicht von Prof. Lösche die Temperatur des Teiges: „Der Kleber bildet sich auch temperaturabhängig.“ Grundlegende Beobachtungen am Bremerhavener Institut zeigen, dass unter 10 °C keine oder eine nur minimierte Kleberbildung stattfindet (Tabelle unten). Erst ab 15 °C gibt es eine ver-

stärkte Kleberbildung und Teigelastizität, die bei der Messung im Extensogramm Verhältniszahlen (Dehnwiderstand/Dehnbarkeit) von 4 bis 5 erreicht. Am besten ist der Temperaturbereich zwischen 20 °C und 27 °C, hier wird ein optimales Verhältnis von Elastizität und Plastizität erzielt. Diese Erkenntnisse sind für die Praxis deshalb besonders bedeutsam, da beim Kneten von Weizenteigen vor allem in den Sommermonaten mit gekühltem Schüttwasser und mit Eis gearbeitet wird. Um hier das Knetoptimum zu erreichen, muss bei der Knetzeitbestimmung die verringerte, langsamere Kleberbildung mit eingerechnet werden.

Ein weiterer wichtiger Einflussfaktor für die Teigentwicklung ist der Luftschlag beim Kneten, speziell der Sauerstoff-

feintrag. Wird der Sauerstoff verdrängt, wie in einem Versuch beispielsweise durch CO<sub>2</sub>, „dann habe ich ein Problem“, so Prof. Lösche, „der Teig wird fließend, klebrig und schlecht verarbeitbar“. Die Sauerstoffzufuhr erhöht die Wasserbindung des Teiges und sorgt damit auch für eine trockene, gut weiter verarbeitbare Teigoberfläche.

## Vakuum und Überdruck

Stand der Technik bei der industriellen Toastbrotherstellung ist das Kneten bei Unterdruck. Genutzt wird dabei das Verhalten von Gasblasen im Übergang von normalem Luftdruck zu leichtem Vakuum: Eine bei Normaldruck kleine Blase dehnt sich bei Unterdruck auf ein Vielfaches ihres Volumens aus. Wird diese Gasblase dann beim Kneten zerteilt, entstehen daraus viele kleinere Gasblasen, die zurück auf Normaldruck eine Vielzahl an feinen Poren im Teig und Toastbrot ergeben. Umgekehrt wird beim Kneten unter Überdruck die Gasblase zusammengedrückt und die Porenwand dabei stabiler, was sie nach der Entspannung auf Normaldruck auch beibehält.

Diese Techniken sollen nun gemeinsam in einem kontinuierlichen Knetter zur Anwendung kommen. Wie Prof. Lösche erklärte, werde dazu auf der Iba in München ein neuer Sandwichknetter vorgestellt werden, der mit Druck-Unterdruckkammern arbeitet, um die technologischen Vorteile beider Verfahren zu verbinden. Dies erlaubt wohl auch, nachfolgende Verarbeitungsschritte einzusparen.

Zusammenfassend wies Prof. Lösche darauf hin, dass durch verschiedene Parameter das komplexe System der Kleberproteine beeinflussbar ist: „Wenn man das Spiel richtig spielt, hat man große Möglichkeiten.“

## Temperaturen für die Kleber-/Teigentwicklung bei Weizenmehl

Temperaturbereich	Wirkungen auf Teig und Gebäckvolumen
< +10 °C keine oder minimierte Kleberbildung	da überwiegend plastische Teigeigenschaften mit Verhältniszahlen unter 3-4
Bereich zw. +10 °C u. +15 °C geringe Kleberbildung	etwas erhöhte Elastizität der Teige, Verhältniszahlen steigen
> +15 °C	verstärkte Kleberbildung: verstärkte Teigelastizität, erhöhte Verhältniszahlen >4-5
> +20 °C bis +27 °C	starke Kleberbildung, da optimales Verhältnis von Elastizität zu Plastizität; Verhältniszahlen im Bereich zw. 4-7 (je nach Mehlqualität)
> +30 °C	Kleberbildung vorhanden, wird jedoch durch eine Reihe von beschleunigten Reaktionsabfolgen beeinflusst: Veränderungen der Protein-Raumstrukturen (Teig-Rheologie), veränderte Wasserbindungsverhältnisse, verringerte Sauerstoff-Löslichkeit, erhöhte Enzym- und Hefeaktivitäten etc.; oft nachteilig beeinflusst, da „bockige“, auch „alte“ Teige; Verhältniszahlen oberhalb von 6,0