

Ultraschallvernebelung bei Gärsteuerungsverfahren von Teiglingen *)

Klaus Lösche, Bremerhaven

1. Einleitung

Neben der Temperatursteuerung in Gärsteuerungsverfahren (Gärunterbrechung **GU** und Gärverzögerung **GV**) spielt die Feuchte und ihre Beherrschung eine entscheidende Rolle. Während kalte Luft eine geringere Wasseraufnahme besitzt, (absolute Feuchte) kann die relative Feuchte zwar durchaus hohe Werte annehmen (Sättigung), ist jedoch in der Regel zu gering, um Austrocknungen (Desorption) an Teiglingsoberflächen zu verhindern.

Im Folgenden wird ein innovatives Gärautomaten-System präsentiert, das an diesen Punkten ansetzt und eine optimierte Klimasteuerung durch Ultraschallvernebelung (Ultraschallklimatisierung) realisiert, die für Backwaren qualitativ und durch Energieeinsparungen kostenseitig von Vorteil ist.

2. Prinzip der Ultraschallvernebelung

Während standardmäßig mit Elektro-Verdampfern in der späten Auftauphase gearbeitet wird, kann mit Hilfe von Ultraschall-Vernebelern sowohl in der Kühlphase als auch in der Auftauphase aktiv befeuchtet werden. Die extrem kleinen Tröpfchengrößen ($< 1\mu\text{m}$) realisieren gleichermaßen hohe Schweberraten bzw. geringe Sedimentationsraten, so dass die relative Feuchte während der GUV-Prozesse in der Nähe von 100 % liegt.

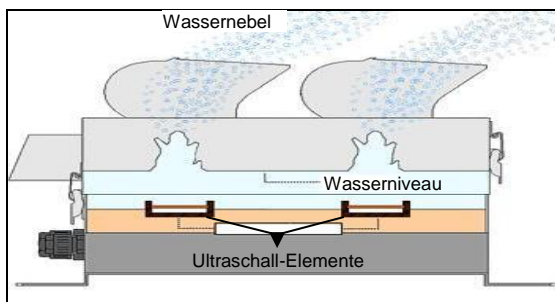


Abbildung 1: Prinzip Ultraschall-Vernebler

*) Kurzfassung des Vortrages von Prof. Klaus Lösche anlässlich der 58. Tagung für Bäckerei-Technologie 2007 in Detmold

Abbildung 1 zeigt das Prinzip der Ultraschallvernebelung. Durch mechanische Schwingungen der Ultraschall-Elemente werden von der Oberfläche Aerosoltröpfchen abgelöst. Die Größe der Tröpfchen ist abhängig von der Ultraschallfrequenz (mind. $>1\text{MHz}$). Die Aerosole werden durch die Luftströme im Befeuchter ausgetragen und vermischen sich sehr schnell mit der Umgebungsluft. Sie bilden durch ihren sehr kleinen Durchmesser einen frei schwebenden Nebel.

3. Einfluss der Ultraschallvernebelung auf die Qualität von Teiglingen und Gebäck (GU und GV)

3.1. Einfluss auf den Gefrier-, Lagerungs- und Auftauprozess (GU)

Die durch die Ultraschallvernebelung verhinderte Desorption bzw. Austrocknung der Teiglingsoberflächen erlaubt auch unter Kühlagerbedingungen bzw. Gefrierlagerbedingungen eine vollständige bzw. homogene Temperatur- und Feuchteverteilung über den gesamten Querschnitt eines Teiglings. Biochemische und physikalische Vorgänge werden so nicht mehr durch eine heterogene Feuchteverteilung limitiert.

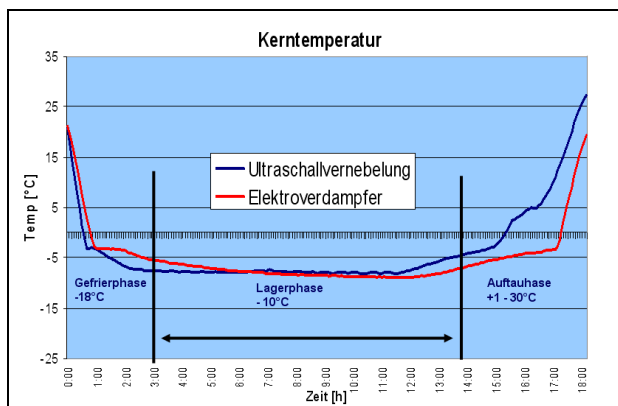


Abbildung 2: Einfluss der Ultraschallvernebelung auf die Kerntemperatur von Teiglingen (GU)

Abbildung 2 zeigt den Einfluss einer ultraschallinduzierten Klimasteuerung bei der Gärunterbrechung von Brötchenteiglingen auf die Kerntemperatur. Die durch die Ultraschallvernebelung konservierte und verbesserte Wärmeleitfähigkeit des Teiglings liefert besonders an seiner Oberfläche beschleunigte Wärmetransportvorgänge, z.B. während der Auftauphase. Brötchen werden so mit einer Zeitersparnis von ca. 45 Minuten aufgetaut.

3.2. Einfluss auf den Backprozess (GU und GV)

Während einerseits als Folge eines optimalen Wärmetransportes die Krustenbildung nicht mehr durch unterschiedliche Feuchteverteilungen behindert ist (eher dünne Kruste), realisiert eine Ultraschallklimatisierung eine verbesserte (dickere) Krustenausprägung. Als weiteres erhält die Backware neben einer langanhaltenden Röschigkeit und ansprechender Farbe einen hervorragenden Glanz bei ausgeprägter Fensterung (vgl. Abbildung 3 und 4).

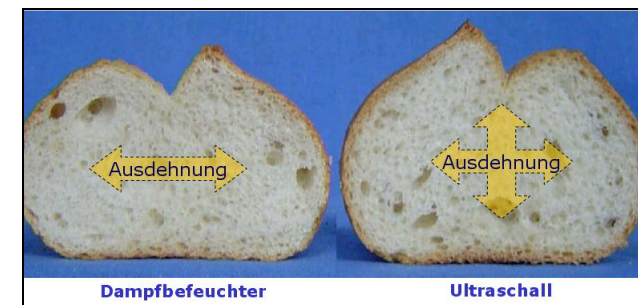


Abbildung 3: Einfluss der Ultraschallvernebelung auf die Qualität von Brötchen (GU, 20 Stunden)



GV: Elektro -Verdamper GV: Ultraschall-Technologie

Abbildung 4: Einfluss der Ultraschallvernebelung auf die Oberfläche von Brötchen bei gleichen Backbedingungen (GV)

3.3. Einfluss der Ultraschallvernebelung auf die Herstellung von Brot

Die neuartige Ultraschallklimatisierung eröffnet neben der Gärsteuerung von Kleingebäck mit verbesserten Qualitätsdaten erstmals auch die Möglichkeit Brot-Teiglinge entsprechend zu unterbrechen, ohne qualitative oder zeitliche Nachteile hinnehmen zu müssen.

Durch die homogene Feuchtigkeitsverteilung kommt es zu einem gleichmäßigen Auftauprozess und somit zu optimalen Krusteneigenschaften ohne Abplatzen der Kruste.

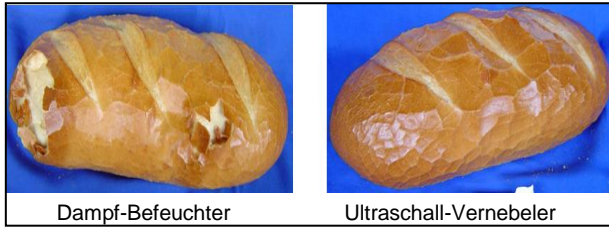


Abbildung 5: Einfluss der Ultraschallvernebelung auf die Krusteneigenschaften von Weißbrot (800 g)

4. Energieeinsparung durch Ultraschallvernebelung

Bei einem GU-Verfahren von ca. 20 Stunden werden einschließlich des Einsatzes von Elektro-Verdampfern insgesamt 44,40 kWh notwendig, wobei der Elektro-Verdampfer allein mit 16,0 kWh einen relativ hohen Anteil hat. Eine Ultraschallanlage reduziert den Energiebedarf vergleichsweise auf insgesamt 27,80 kWh, da die Anlage mit nur 0,43 kWh berücksichtigt werden kann. Damit kann die Abwärme des Kältekreislaufes komplett für den Wärmebedarf des Gärautomaten genutzt werden. Ein neuartiges „Phase Change Material“ sorgt in diesem Zusammenhang für effiziente Speicherkapazitäten bei deutlich verringerten Platzbedarf.

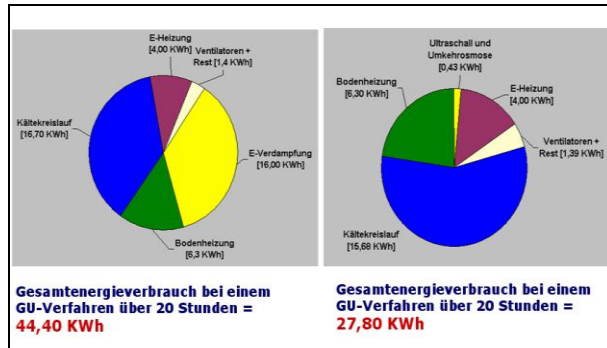


Abbildung 5: Vergleich Gesamtenergieverbrauch eines Gärvollautomaten (links Elektro-Verdampfer, rechts Ultraschallvernebelung)

5. Zusammenfassung

Der Einsatz der Ultraschall-Technologie zur Klimatisierung von Gärsteuerungsverfahren bietet neben deutlichen Energieeinsparungen gegenüber den konventionellen Verfahren mit Elektro-Verdampfern qualitative Vorteile bei der Erzeugung von Backwaren. Das Verfahren sorgt für ein optimiertes Feuchteverhältnis in Teiglingen. Die

daraus resultierenden Gebäcke bestechen durch ihre verlängerte Krustenrösche und optimierten Volumina. Zusätzlich ist es durch die Ultraschallvernebelung möglich, Brot ohne negative Auswirkungen auf die Krusteneigenschaften (Abplatzen) unter GU-Bedingungen herzustellen.

Anschrift des Referenten:

Prof. Dr. Klaus Lösche
Bremerhavener Institut für Lebensmitteltechnologie und Bioverfahrenstechnik
Am Lunedeich 12
27572 Bremerhaven

Bearbeitet von:

Dipl.- Ing. Stefan Kuschmann
Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.

Termin bitte vormerken:

Detmolder Backmanager 2009

19. Januar – 13. Februar

das Fortbildungsseminar für Fachkräfte der Backwarenherstellung

Programme, Termine und Anmeldeformulare:

www.agfdt.de

Detmolder Institut für Getreide- und Fettanalytik GmbH



Qualitätsuntersuchungen (Getreide & Mehl)*
Rückstandsanalytik*
Nährwertanalyse*
Hygieneschulungen
HACCP & QM-Konzepte

SCHNELL - KOMPETENT - PREISWERT

* akkreditiert nach ISO/IEC 17025:2005 - AKS-Hannover

DI GeFa GmbH
Schützenberg 10
32756 Detmold
Telefon: (05231) 61664-24
Fax: (05231) 61664-21
E-Mail: info@digefa.net



Weitere Informationen
www.digefa.net

Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung e.V.

Schützenberg 10 - D-32756 Detmold
Tel. 05231/61664-0 - Telefax 05231/20505
E-Mail: info@agf-detmold.de - Internet: www.agfdt.de

Informationsdienst

Bäckerei-Technologie

aus Detmold



Thema:

Ultraschallvernebelung bei Gärsteuerungsverfahren von Teiglingen

Anmeldung nicht vergessen !!

Tagung für Bäckerei-Technologie 2008

die Informationsquelle für den modernen Bäcker
4. - 6. November in Detmold