

Von der Idee zum fertigen Produkt

Softwaffeln können tiefgekühlt oder essfertig in den Handel kommen. Für jede Variante ist ein Markt vorhanden. Im Teil I der Serie wurden die Herstellung und die möglichen Zutaten für Softwaffeln vorgestellt. In diesem Teil geht es um das Entwickeln von Rezepten, um die Technik und um die Hygiene.



Foto: Werk

Als Hilfe für die Überlegung "welcher Softwaffeltyp soll produziert werden?", sind hier kurz die wichtigsten Argumente, vorwiegend aus lebensmitteltechnologischer Sicht, zusammengefasst.

EIGENSCHAFTEN DER TK-SOFTWAFFELN

Für Tiefkühl(TK)-Waffeln ist das Hauptproblem essfertiger Waffeln, dass die vorerst weiche Textur infolge der Retrogradation der Stärke innerhalb weniger Wochen härter und härter wird, nicht relevant, da das Fertigbacken im Toaster bzw. im Backrohr unmittelbar vor dem Verzehr ein Auffrischen bewirkt.

Die stets bedrohte mikrobiologische Stabilität essfertiger Waffeln, diese sind Produkte "mittlerer Feuchte", ist für TK-Waffeln unkritisch, da sie sofort nach dem Backen tiefgefroren werden und bis zur endgültigen Verwendung tiefgefroren bleiben. Längere Distributions- und Lagerzeiten werden dadurch möglich.

Die Rezepte der TK-Waffeln sind einfacher, wenig süß und daher kostengünstiger, die konservierende Wirkung des Zuckers ist nicht erforderlich.

Tiefkühl-Softwaffeln haben einen hohen Restwassergehalt, etwa 35 bis 45 %. Es verbleibt also deutlich mehr Wasser im verkaufsfertigen Produkt.

Diese kaum süßen TK-Waffeln sind in den USA sehr beliebt und werden nach kurzem Fertigbacken zum Frühstück oder als Snack zwischendurch entweder mit süßem oder mit pikantem Aufstrich / Belag konsumiert. Das Backen der TK-Waffeln ist schwieriger, da sie wegen ihres höheren Restwassergehaltes beim Entformen noch klebriger (kleisteriger) sind und daher beschichtete Backformen, etwa Teflon, erfordern. Die Teflonschicht muss nach ca. 500 Backstun-

den erneuert werden, so dass zum schnellen Wechsel ein zweiter Satz an Backformen gebraucht wird.

Einrichtung und Betrieb des Tiefkühlers ebenso wie die Tiefkühlagerung bedeuten ein Mehr an Anfangs-Investment und laufenden Betriebskosten in der Produktion und Distribution.

ARGUMENTE FÜR ESSFERTIGE WEICHE WAFFELN

Typische europäische essfertige Softwaffeln sind weiche, eher süße Produkte mit fallweise hohem Eiweißgehalt und ausgezeichnetem Geschmack, selbst ohne zusätzlichem Belag. Also universelle süße Snacks, nicht nur zum Frühstück.

Essfertige weiche Waffeln werden voll ausgebacken, sind daher meist leichter zu backen und zu entformen und haben mehr Geschmack und Farbe. Der Restfeuchtegehalt liegt im Bereich von 20 %.

Lagerung und Distribution sind einfacher, sie brauchen weder Tiefkühl- noch Kühlagerung und daher weniger Anfangsinvestitionen.

Es sind keine teflonbeschichteten Backformen erforderlich. Das Einbacken der Formen und die Reinigung kann im Betrieb erfolgen. Das Backen besonders fettarmer Softwaffeln ist allerdings ohne Beschichtung nicht möglich.

Nach dem Backen - vom Abkühlen bis zum Verpacken muss durch gute Hygiene-Vorkehrungen eine Rekontamination vermieden werden. Softwaffeln sind ein guter Nährboden für Keime, speziell für Schimmelpilze und Hefen.

Die Verbrauchsfrist essfertiger Softwaffeln ist auf wenige Wochen begrenzt. Eine Kaltlagerung ist wegen des dann noch schnelle-

ren Verlustes der weichen Textur besonders zu meiden.

REZEPTENTWICKLUNG

Angesichts der großen Bandbreite in der Zusammensetzung (vgl. Tabelle 1) sollte die Produktentwicklung mit einer umfassenden Zieldefinition beginnen. Dabei wird sowohl auf die vorhandenen Rohstoffe als auch auf Marketingerfordernisse Rücksicht genommen wie etwa erwünschte Zutaten, eventuelle nicht erwünschte Zutaten; Rohstoffkosten; Frischhaltung/Haltbarkeitsfrist; Geschmack, Aussehen; Art der Distribution.

Ausgehend davon werden dann Form, Größe, Geschmack und Textur der gewünschten Waffeln erarbeitet. Die Meinung, durch Übernahme eines Rezeptes wäre sofort ein zu einem erfahrenen Mitbewerber gleichwertiges Produkt herzustellen, ist falsch.

Ein Grundrezept ist zwar der Ausgangspunkt, es sind aber viele Einflüsse zu berücksichtigen, um ein optimales Ergebnis hinsichtlich der Qualität, der Kosten und der Produktionseffizienz zu erhalten.

Dazu gehören:

- die Eigenschaften der lokalen Rohstoffe,
- die Produktionsweise (Dosieren, Mischen, Pumpen, Aufgießen, Backen),
- die Form, Größe, Beschaffenheit und den Zustand der Backformen,
- die gewählten Backparameter (Temperatur, Backzeit) und
- der gewünschte Ausbackgrad (Tiefkühl- oder essfertige Waffel).

Das Einbeziehen eines erfahrenen Backtechnologen kann bei oft nur geringen Änderungen im bestehenden Rezept oder in der bisherigen Verfahrensweise zu einer höheren Produktionssicherheit, Produktqualität, Frischhaltung oder Produktionsleistung beitragen.

ENTWICKLUNGEN BEI WAFFELANLAGEN

Ältere Softwaffelproduktionsanlagen werden heute von den wirtschaftlicheren Großanlagen verdrängt. Die Herstellung auf den alten Karussellöfen ist nicht nur energieaufwendig, auch ist wegen der geringen Zahl und dem kleinen Format der Backformen der Ausstoß sehr begrenzt.

In Abhängigkeit vom Konzept der Backformen können gewisse Änderungen im Rezept erforderlich werden, um vergleichbare Ergebnisse zu erhalten. Viele ältere und kleine Maschinen haben dünnwandige Backformen mit stärkeren Temperaturschwankungen zwischen dem Aufgießen der kalten Backmasse und dem ersten Anbacken, bei dem dann stark überheizt werden muss.

Der andere Weg sind massivere Backformen mit höherer Wärmespeicherkapazität und einem sanfteren Temperaturzyklus. Auch hier ist zwar viel Wärmeeintrag zu Beginn des Backens wichtig, aber die Formen kühlen während des Entformens und des neuen Aufgießens weniger stark ab. In Summe ergibt dies ein schnelleres Backen und tiefere Maximaltemperaturen, was gut gegen das Verschmutzen der Backformen und für das "Shelf-life" der Produkte ist. Mit einer solchen Ausrüstung verschlechtert ein zu langsames Backen (= bei zu tiefer Temperatur) sowohl den Ausstoß als auch die Produktqualität (Ausfüllen, Textur).

Auch die Entwicklung der für die Herstellung der massiven Waffelbackformen verwendeten Legierungen geht immer weiter und bringt Verbesserungen in der Ausformung und im Ablösen der Waffel.

Moderne Softwaffel-Backautomaten sind mit bis zu 110 Mehrfach-Backformen bestückt und laufen je nach Format, Dicke und Rezept der Softwaffeln mit bis zu 34 mitunter sogar 40 Formen pro Minute. Eine nächste Generation von "Jumbo"-Anlagen mit noch höherem Ausstoß kommt derzeit in den Markt. Derartige Hochleistungsmaschinen erfordern klarerweise eine Optimierung der Rohstoffauswahl und der Rezepte, um ein störungsfreies Funktionieren sicherzustellen.

Um schwerer entformbare Produkte wie etwa teilausgebackene Tiefkühl-Softwaffeln, fettarme Softwaffeln, Waffeln mit Fruchteinlagen oder anderen klebenden Zutaten herzustellen, ist eine Beschichtung der Backformen erforderlich.

Für das reproduzierbare Dosieren selbst von Backmassen und Teigen mit nicht-konventioneller Rheologie sowie das Aufbringen stückiger Einlagen stehen maßgeschneiderte Einrichtungen zur Verfügung.

Das vollautomatische Entformen der gebakenen Softwaffeln erfolgt entweder mit seitlich in das Produkt eingreifenden Nadeln

oder durch Vakuum-Abnahme. Das optimale System wird in Abhängigkeit von der Größe, dem Gewicht und der Struktur der Softwaffel ausgewählt.

KONTROLLE DER BACKMASSEN

Für einen störungsfreien Produktionsablauf müssen die Eigenschaften der Backmasse und deren Dosierung so konstant wie möglich gehalten werden. Dafür gibt es einfache Kontrollmethoden: Viskosität und Temperatur der Backmasse; Dichte der Masse (Spezifisches Gewicht); Dosiergewicht und/oder Waffelgewicht.

All diese Messdaten sind sehr stabil, wenn nicht ein Wäge- oder Mischfehler vorliegt oder eine Änderung der Mehleigenschaften.

Die Viskosität wird für gut fließfähige Massen am einfachsten mittels einer Ausfließmessung bestimmt. Wir empfehlen z. B. einen 100 ml Tauchauslaufbecher mit 10 mm Ausflussöffnung. Wenn die Entleerungszeit auf wenige Prozent konstant gehalten wird, ist ein störungsfreies Aufgießen im Ofen gewährleistet.

Für eher schaumige Massen oder Pasten sind Konsistometer, die eine Fließstrecke messen, besser geeignet (Bostwick, Kinematica). Diese Konsistometer brauchen allerdings für verlässliche Resultate eine sehr präzise Handhabung (Reinigen, Trocknen, horizontale Aufstellung).

Da die Viskosität stark temperaturabhängig ist, muss parallel immer die Temperatur gemessen und mit angegeben werden.

Die Dichte, das spezifische Gewicht, der Backmasse ist ein weiterer Indikator, der die Mischwirkung, die Rezepteinhaltung sowie gegebenenfalls eine Triebmittelwirkung bzw. einen Massenaufschlag widerspiegelt. Die Dichte nicht-aufgeschlagener Softwaffelmassen liegt im Bereich 1,05 - 1,15 g/cm³. Zur Messung wird ein formstabiler Behälter, der bis zum Rand mit Backmasse gefüllt wird, gewogen. Aus dem Volumen und dem vorher bestimmten Leergewicht ergibt sich die Dichte der Masse.

DIE BACKPHASE

Backvorgang: Während des Backens geschieht schrittweise das Freisetzen von Triebmittelgasen und Wasserdampf sowie deren thermische Expansion. Dadurch wird die Backform ausgefüllt und die poröse Struktur gebildet, welche dann durch das Verkleistern der Stärke und das Koagulieren von Proteinen stabilisiert wird. Die Verkleisterungstemperatur der Stärke steigt mit dem Zuckergehalt der Backmassen.

Die Temperatur der Backformen wird je nach Produkt zwischen 150 °C und 190 °C liegen. Der Ofenraum muss eine effiziente Ab-

saugung für den aus den Backformen austretenden Wasserdampf und die Verbrennungsgase haben.

Entformen der weichen Waffeln: Nach dem Backen werden die Produkte automatisch aus der Backform gehoben und auf ein Transportband abgelegt. Mitunter treten hier Probleme auf, wie das Klebenbleiben in der Backform und/oder ein Auseinanderziehen der oberen und unteren Waffelhälfte, verursacht durch:

zum Kleben neigende Zutaten wie Zuckerarten, Sirupe, Fruchtstücke; noch kleisterige Textur, speziell bei den teilausgebackenen Tiefkühlwaffeln; fettarme Rezepte; Rezepte mit hohem Wasseranteil = wenig Körper, wenn Ingredienzien wie Faserstoffe, Vollkornmehl etc. viel Wasser binden.

Die wichtigsten Trennprinzipien sind ein dünner Öl / Emulgator-Film an der Formoberfläche, der über den Fett-Emulgatoranteil im Rezept laufend erneuert wird.

Die optimale Trennfilmdicke und damit der Anteil dieser Stoffe im Rezept ergibt sich aus mehreren Faktoren: der Art und Beschaffenheit der Zutaten in der Backmasse; dem Zustand der Backformoberfläche (Beschichtung, verkohlte Rückstände oder etwa Kratzer). Selbst nur einzelne Formen in schlechtem Zustand erfordern dann mehr Trennmittel für alle Backformen.

Die maximale Backtemperatur beeinflusst, ob mehr oder weniger thermische Abbauprodukte gebildet werden, die zu verkohlten, verharzten Rückständen führen und mehr Trennfilm brauchen.

Wurde der dünne Trennfilm zerstört, z. B. durch einen Produktionsstopp oder eine Reinigung, ist der Bedarf in der Startphase erhöht.

Welcher Anteil von Öl / Emulgator im Rezept ist emulgiert (gebunden) oder aber für den Trennfilm verfügbar?

Direkte Hinweise auf einen nicht optimalen Trennfilm (zu wenig / zu viel) sind das Einsetzen von Kleben bzw. der Aufbau eines glänzenden, dickeren Ölfilms auf den Formen im Laufe der Produktion.

Das automatische Dosieren eines feinen Ölnebels vor jedem Aufgießen wird ebenfalls praktiziert, ergibt bei Überdosierung aber ein ungleichmäßigeres Aussehen der Produktoberfläche, das Öl kann den Dampfaustritt und damit die Farbgebung und Glätte der Oberfläche leicht beeinträchtigen.

Auch die neueren elektrostatischen Ölsprühsysteme, welche einen sehr dünnen und gleichmäßigen Film aufbringen können, haben sich bisher noch nicht bewährt, da die hohen Temperaturen zu Verlässlichkeits-Problemen führen.

Die Vergütung der Backformoberfläche durch eine Schicht mit niedriger Adhäsions-

energie wie etwa Teflon oder Silicon ist am wirksamsten, insbesondere wenn Teflon verwendet wird. Wegen seiner Weichheit und des langsamen thermischen Abbaus unter den erreichten Backbedingungen muss die Schicht alle ca. 500 Stunden erneuert werden. Dieses Regenerieren wird von Spezialfirmen kostengünstig ausgeführt, erfordert jedoch einen Austauschsatz an Backformen.

Silikonartige Schichten können direkt am Backofen aufgebracht werden und sind nach ähnlichen Zeiträumen wie Teflonschichten zu entfernen und zu erneuern.

Verschiedentlich wird auch ein Einbacken der Formen durch thermisches Verharzen eines Speiseölfilmes angewendet, auch so eine Schicht muss periodisch erneuert werden.

ABKÜHLEN, VERPACKEN, LAGERN UND REINIGEN

Tiefkühl-Softwaffeln werden vom Ofenauslaufband sofort auf das Einlaufband eines Spiral-Tiefkühlers übergeben. Solange die Kühlkette nicht unterbrochen wird, treten mögliche Stabilitätsprobleme wie bei essfertigen weichen Waffeln nicht auf.

Essfertige Softwaffeln sind Produkte mittlerer Feuchte mit einer Wasseraktivität im Bereich 0,75 - 0,85. Sie sind wegen ihres Restwassergehaltes wie auch wegen besonders sensibler Zutaten wie Ei- und/oder Milchprodukte für einen mikrobiologischen Verderb anfällig. Daher sind möglichst viele Hürden für ein Wachstum vor allem von Schimmelpilzen und Hefen vorzusehen.

Die dazu jeweils am besten geeigneten Maßnahmen sind abhängig von der lokalen Situation auszuwählen und betreffen einerseits die Rezeptgestaltung, andererseits aber auch bauliche, maschinentechnische, verpackungstechnische und operative Vorkehrungen in der Produktion sowie Schulungen des Bedienungspersonals. Auch beim Abkühlen, Verpacken und Lagern ist anzusetzen um die Frischhaltung und die Haltbarkeit zu optimieren und die Softwaffeln über die hoffentlich realistisch angesetzte Aufbrauchsfrist hin in guter Qualität zu erhalten.

HYGIENISCHE VORKEHRUNGEN, REINIGUNG UND HACCP

Nicht nur die in allen Industrieländern geltenden Hygieneverordnungen, auch die wirtschaftliche Optimierung und die Produktsicherheit erfordern die besondere Beachtung des Themas "Risikoanalyse & kritische Lenkungspunkte" (nach dem engl. Begriff HACCP). Hier werden alle Verfahrensschritte auf Risiken und deren Beherrschung durchleuchtet, die für alle Beteiligten verständlichen und verbindlichen Vorgangsweisen festgelegt und deren Einhaltung sichergestellt.

TRENDS BEI SOFTWAFFELN

"Fresh, not frozen": In den USA, wo traditionell Tiefkühlwaffeln die unumstrittene Nr. 1 im Markt sind, wurde vor kurzem eine industriell hergestellte essfertige Produktreihe mit kurzer Aufbrauchsfrist im Markt eingeführt (Bestfoods, 2000), die über die Schiene Frischbackwaren (Brot, Bagels, etc.) vertrieben wird.

Softwaffeln stehen in Nordamerika in direktem Wettbewerb mit den "American Pancakes", dicken Pfannkuchen, welche in Rezept, Textur und Produktgröße durchaus Ähnlichkeiten aufweisen. Aufgrund der vielfältigeren Form und Optik scheint die Softwaffel gegenüber den Pancakes Vorteile zu haben.

Interessant ist auch die vergleichende Beobachtung, dass es zu den typisch "amerikanischen" Rezepten mit reichlich Backpulver in Europa und Japan durchaus Alternativen mit vorwiegend physikalisch gelockerten Massen gibt.

Auch lokale Spezialitäten, etwa die in einigen Regionen Hollands beliebten "Poffertjes", kleine runde Softwaffeln, sind heute auf industriellen Anlagen herstellbar. Selbst die produktionstechnisch anspruchsvolleren Lütticher Waffeln, bei denen ein definierter Hefe-Gärprozess der Teige vorhergeht - ähnlich wie bei Brötchen zum Aufbacken - können heute in vollautomatischen Großanlagen gefertigt werden.

Der Bereich "nicht-süße Softwaffeln" erscheint technologisch und von der Seite potenzieller Produkte zwar interessant, doch findet sich bisher noch kein Produkt im Markt. Wie wäre es etwa mit einer Softwaffel auf der Basis Kartoffeln?

Gerade hier sollte ein mit diesen Anlagen, Verfahren und Produkten erfahrener Technologe zur Erstellung der HACCP-Unterlagen einbezogen werden, um weder eine zu aufwendige Überregulierung zu erhalten noch Risikopunkte zu übersehen. Ein HACCP-Konzept beschreibt unter anderem die Aufgaben und Verantwortlichkeiten aller Beteiligten, das Training der Mitarbeiter, wichtige periodische Hygienekontrollen und die richtige Reinigung und Desinfektion der Anlagen.

Für Softwaffeln kritisch sind alle Teile, die mit der rohen Backmasse in Berührung kommen (wie etwa Mischer, Teigleitungen, Aufgießer) und der ganze Bereich vom Entformen der frisch gebackenen Softwaffel über deren Kühlung bis hin zur Verpackung.

WAFER - WAFFLES

Die englischsprachigen Begriffe für Softwaffeln und für krokante Waffeln (in Waffelschnitten, Waffeltüten) werden oft nicht klar getrennt, selbst in Patentübersetzungen oder Fachartikeln.

Wir empfehlen, für krokante Waffelarten ausschließlich "wafer" zu verwenden, für Softwaffeln hingegen nur "waffles". Daher sollte die mitunter anzutreffende Bezeichnung "soft wafers" ebenfalls vermieden werden.

ZUSAMMENFASSUNG

Softwaffeln sind heute in zwei Grundtypen im Markt - sowohl essfertig gebacken als auch tiefgekühlt. Die wesentlichen Pro- und Contra-Aspekte dieser beiden Varianten werden diskutiert und moderne Backanlagen kurz vorgestellt. Schwerpunkt ist eine Darstellung der technologischen Aspekte, beginnend mit der Rohstoffauswahl, der Herstellung und Kontrolle der Backmassen, dem

Backen und Entformen bis hin zur Verpackung. Ebenso wird auf hygienische Anforderungen eingegangen.

SUMMARY

Two types of (Belgian) waffles we find today in the market - ready-to-eat products and frozen waffles. The main pros and cons of these two types as well as the basic features of modern waffle manufacturing equipment are presented. Different technological aspects are discussed, starting with ingredient selection, batter production and control, baking and demoulding up to the final packaging. Moreover essential hygienic necessities are outlined.

Autor: Dr. Karl Tiefenbacher,
Leitung Forschung, Entwicklung & Labor,
Franz Haas Waffelmaschinen Industrie AG,
A-2100 Leobendorf,
Telefon 0043 - 2262 - 600 260,
Fax 0043 - 2262 - 664 55,
E-Mail: kt@haaswaffel.at

LITERATUR:

Anonym (1980): Waffeln nach Patisserie-Art, ZSW 33, 89-90.
Anonym (1982): Waffel-Spezialitäten, ZSW 35, 17-18.
W.R. Bellamy, R.H. Brooks (1976): Waffle batter, US-PS 3,996,388.
F. Dahlhoff (1997): Biskuit-Waffelbackware sowie Verfahren zur Herstellung derselben, DE-PS 19648506 C1.
H.-G. Ludewig, L. Zmijewski, J. Prante (1989): Rohstoff- und Rezeptureinflüsse auf die Qualität von weichen Waffeln, Brot und Backwaren 37, 190-200.

Kennworte
Softwaffeln - Belgische Waffeln - Tiefkühl-Softwaffeln - Rohstoffe - Produktionstechnologie - Produktionshygiene