



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 398 022 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 991/88

(51) Int.Cl.⁵ : **A21D 13/08**

(22) Anmeldetag: 18. 4.1988

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 1.1994

(45) Ausgabetag: 25. 8.1994

(56) Entgegenhaltungen:

AT-PS 281720 AT-PS 344633

(73) Patentinhaber:

FRANZ HAAS WAFFELMASCHINEN
INDUSTRIEGESELLSCHAFT M.B.H.
A-1210 WIEN (AT).

(72) Erfinder:

HAAS FRANZ SEN.
WIEN (AT).
HAAS FRANZ JUN. ING.
LEOBENDORF, NIEDERÖSTERREICH (AT).
HAAS JOHANN ING.
KLOSTERNEUBURG, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON VERROTTBAREN, VORZUGSWEISE ESSBAREN WAFFELN

(57) Bei einem Verfahren zur Herstellung von verrottbaren, vorzugsweise essbaren Waffeln durch das Backen von Waffelteig zwischen den beiden Backflächen einer entlang einer Teilungsebene auf- und zumachbaren Waffelbackform, deren einander zugewandte Backflächen zusammen mit Abschluß- bzw. Dampfabschlußleisten die räumliche Gestalt der gebackenen Waffeln bestimmen, wobei in die geöffnete, heiße Waffelbackform zuerst flüssiger, fettarmer Waffelteig auf zumindest eine der beiden Backflächen aufgegossen wird, dann die heiße Waffelbackform bis zur Wandstärke der zu backenden Waffel geschlossen wird, worauf der Waffelteig sich in der geschlossenen Waffelbackform verteilt, diese ausfüllt und in der geschlossenen Waffelbackform ein Waffelstrukturgefüge ausbildet und dann zur fertigen Waffel gebacken wird, wird vorgeschlagen, daß nach dem Ausfüllen der geschlossenen Waffelbackform durch den flüssigen Waffelteig zuerst die Ausbildung des Waffelstrukturgefüges im unausgebackenen Waffelteig und die Verfestigung von dessen den Backflächen zugewandten Oberflächen abgewartet wird und daß dann die noch unausgebackene Waffel durch ein- oder mehrmaliges Öffnen der Waffelbackform während des weiterlaufenden Backprozesses von den Backflächen abgelöst wird.

AT 398 022 B

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von verrottbaren, vorzugsweise eßbaren Waffeln durch das Backen von Waffelteig zwischen den beiden Backflächen einer, entlang einer Teilungsebene auf- und zumachbaren Waffelbackform, deren einander zugewandte Backflächen zusammen mit Abschluß- bzw. Dampfabschlußleisten die räumliche Gestalt der gebackenen Waffeln bestimmen, wobei in die geöffnete, heiße Waffelbackform zuerst flüssiger, fettarmer Waffelteig auf zumindest eine der beiden Backflächen aufgegossen wird, dann die heiße Waffelbackform bis zur Wandstärke der zu backenden Waffel geschlossen wird, worauf der Waffelteig sich in der geschlossenen Waffelbackform verteilt, diese ausfüllt und in der geschlossenen Waffelbackform ein Waffelstrukturgefüge ausbildet und dann zur fertigen Waffel gebacken wird.

Verfahren dieser Art werden in der Waffelindustrie dazu verwendet, um aus einem meist flüssigen Waffelteig hohe Stückzahlen untereinander gleicher Waffeln mit Hilfe von Waffelbacköfen, auch als Waffelbackautomaten oder Waffelbackmaschinen bezeichnet, zu erzeugen, in denen eine Vielzahl untereinander baugleicher Waffelbackformen in entsprechend vielen, zu einem Stern oder einer endlosen Kette aneinandergereihten untereinander baugleichen Waffelbackzangen aufgenommen oder integriert sind und von einer Teigaufließstation durch einen Backraum zu einer Waffelentnahmestation umlaufen.

Als Beispiele für so hergestellte Waffeln seien große rechteckige Waffelblätter, niedere Hohlwaffeln, Waffelbecher und Waffelteller genannt, welche meist aus einem flüssigen Backteig bzw. Waffelteig mit keinem oder mit nur einem geringen Zuckeranteil gebacken werden.

Diese leicht zerbrechlichen, knusprigen, spröden Waffeln, bzw. Waffelprodukte mit einem maximalen Feuchtigkeitsgehalt von 1 % - 4 % im Endprodukt sind zu unterscheiden von weichen elastischen Waffeln mit einem Feuchtigkeitsgehalt von mehr als 8 % im Endprodukt.

Bei der Erzeugung von Flachwaffeln und niederen Hohlwaffeln, (wie z.B. rechteckige oder runde Waffelblätter, Oblaten, über ebene Stege zu einer einzigen großen Waffel einer sogenannten niederen Hohlwaffel verbundene Hohlkörperhälften von Nußformen, Eierformen, Eichelformen, Würfelformen, Zylinderformen und dergleichen), in Waffelbacköfen oder Waffelbackautomaten werden in mit Traggestellen versehene Backzangen aufgenommene oder in Backzangen ohne Traggestell integrierte Waffelbackformen verwendet, die jeweils aus zwei ebenen und im wesentlichen rechteckigen Backplatten mit die räumliche Gestalt der zu backenden Waffeln bestimmenden Backflächen und diese Backflächen begrenzenden und über diese vorstehenden seitlichen Abschlußleisten bestehen. Diese Abschlußleisten sind jeweils an einer der beiden Backplatten befestigt oder in diese integriert, wobei meist einander gegenüberliegende Abschlußleisten als Dampfabschlußleisten ausgebildet sind, welche Dampfaustrittsöffnungen oder Dampfkanäle für den Austritt des beim Backen des Teiges in der Waffelbackform entstehenden Wasserdampfes und des beim Aufgießen verwendeten Teigüberschusses besitzen. Die beiden Backplatten werden beim Schließen der Waffelbackform mit ihren Backflächen bis auf die Wandstärke der zu backenden Waffeln aneinander angenähert, wobei die über die Backflächen vorstehenden Abschlußleisten den von den Backflächen der Backplatten nach oben und nach unten abgeschlossenen Backhohlraum der Waffelbackform seitlich abschließen, sodaß die räumliche Gestalt dieses Backhohlraumes für die zu backende Waffel bzw. die räumliche Gestalt der gebackenen Waffel von den beiden Backflächen zusammen mit den Abschlußleisten bestimmt wird.

Bei der Erzeugung von Flachwaffeln und niedrigen Hohlwaffeln in Waffelbacköfen wird flüssiger Waffelteig in die geöffnete, heiße Waffelbackform vorzugsweise auf die Backfläche der unteren Backplatte aufgegossen, die Waffelbackform durch Annähern der oberen Backplatte bis auf die Wandstärke der zu backenden Waffel an die untere Backplatte geschlossen und in der geschlossenen Waffelbackform zur fertigen Waffel gebacken, welche nach dem Öffnen der Waffelbackform aus dieser entnommen wird. Um ein Öffnen der bis auf die Dampfkanäle in den Dampfabschlußleisten vollständig geschlossenen Waffelbackform durch den sich im Zuge des Backprozesses aufbauenden Dampfdruck der während des Backprozesses entstehenden Gase zu verhindern, werden die die Backplatten enthaltenden Backzangenhälften nach dem Schließen der Waffelbackform starr verriegelt und die Backzangen bis zur Entnahme der Waffeln verriegelt durch den Backraum des Waffelbackofens geführt.

Ein Nachteil bei der Erzeugung von niederen Hohlwaffeln besteht darin, daß beim Entformen der fertig gebackenen Waffeln diese sehr oft Risse, vor allem in den die Hohlkörperhälften verbindenden ebenen Stegen, bekommen, wodurch diese Waffeln für eine Weiterverarbeitung, wie z.B. Abtrennen der Hohlkörperhälften von den Stegen, unbrauchbar werden, weil sie entweder schon beim Entformen oder aber bei der weiteren Handhabung zu Bruch gehen. Diese Risse bilden sich beim Abkühlen bzw. Schrumpfen der Hohlwaffel während des Entformens, wenn die Hohlwaffel auf einer der Backflächen haften bleibt und daher ein unbehindertes Schrumpfen der Stege zwischen den durch die Formvertiefungen bzw. Formerhebungen der Backflächen festgehaltenen Hohlkörperhälften unmöglich ist. Dieser Nachteil führt vor allem bei niederen Hohlwaffeln mit durch hohe Waffelmusterrippen auf den Stegteilen oder durch rechtwinkelig an die

Stege anschließende Hohlkörperhälften stark gegliederter räumlicher Gestalt zu hohen Ausschußraten bei der Erzeugung.

Ein weiterer Nachteil bei der Erzeugung von Waffeln, insbesondere von niedrigen Hohlwaffeln aber auch beim Backen von Flachwaffeln und Waffelblättern liegt darin, daß es bei den bekannten Backverfahren zu einer ungleichmäßigen Feuchtigkeitsverteilung in den Waffeln kommt, was bei einem Teil der erzeugten Waffeln zu spannungsbedingten Verformungen und Spannungsrissen während einer längeren Lagerung führt, wodurch diese Waffeln für eine Weiterverarbeitung oder eine maschinelle Handhabung unbrauchbar werden.

Ein weiterer Nachteil der bekannten Backverfahren liegt darin, daß es bei jedem Backvorgang in einer Waffelbackform zu geringfügigen, mit freiem Auge kaum sichtbaren, meist unregelmäßig verteilten Ablagerungen auf den Backflächen der Waffelbackform kommt. Diese Ablagerungen bauen sich im Laufe der Zeit zu einer auf den Backflächen ungleichmäßig verteilten und unterschiedlich dicken Schicht auf, die dazu führt, daß die Waffeln in Teilbereichen der Backflächen haften bleiben und damit beim Entformen der Waffeln eine mechanische Unterstützung z.B. mittels Druckluft, zum Lösen von der jeweiligen Backfläche benötigen. Diese, zufolge der sich ständig wiederholenden Backvorgänge in derselben Waffelbackform stärker werdende und die Backflächen in zunehmendem Maße bedeckende Schicht muß von den Backflächen entfernt werden, bevor noch der sich dadurch ständig verstärkende Hafteffekt ein zerstörungsfreies Entformen der Waffeln verhindert. Das Entfernen dieser Schicht erfolgt in gewissen Zeitabständen bei stillstehenden Waffelbacköfen und bringt sehr hohe Stillstandszeiten mit sich, da jede einzelne Backfläche jeder Waffelbackform mechanisch oder chemisch gereinigt werden muß.

Diese Verschmutzung der Backflächen der Waffelbackformen durch die sich aufbauende Schicht an Ablagerungen wird mit zunehmendem Zuckeranteil im Waffelteig stärker, sodaß im Interesse von wirtschaftlich vertretbaren Stillstandszeiten kompletter Waffelerzeugungs- und Verarbeitungsanlagen bisher nur Waffelteige mit keinem oder mit nur sehr, sehr geringen Zuckeranteilen in Waffelbacköfen oder Waffelbackautomaten für die Erzeugung von Waffelblättern, Flachwaffeln und niedrigen Hohlwaffeln verwendet wurden.

Hochzuckerhaltige Waffelteige wurden bisher vor allem in, für die Herstellung von gerollten Waffeltüten spezialisierten Waffelbacköfen verarbeitet, wobei der sich aus dem Zuckergehalt ergebende Klebeeffekt der in warmen Zustand plastisch verformbaren Waffeln bewußt dazu ausgenützt wird, um das Klebenbleiben der Waffeln an immer der gleichen Backfläche der seitlich offenen Backform sicherzustellen, um die Waffel mechanisch von dieser Backfläche abnehmen und anschließend einrollen zu können.

Neben den genannten Backverfahren für die Herstellung von zarten Waffelblättern, Flachwaffeln bzw. niedrigen Hohlwaffeln sind noch Backverfahren für die Herstellung von Waffeln aus einem sehr kompakten, knetbaren, hefefreien Teig mit einem hohen Fettanteil von über 10 Gew.-% und mit einem hohen Buchweizenmehlanteil von 1,8 bis 5,5 Gew.-% bekannt, bei welchen die gesamte zu Beginn des Backprozesses entstehende Dampfmenge gleich zu Beginn des Backprozesses freigesetzt wird, indem mehrere Male aufeinanderfolgend die beiden Formteile, z.B. Patrize und Matrize, der Waffelbackform kurzzeitig von einander getrennt und wieder zusammengeführt werden. Da dieser fettreiche, buchweizenmehlhaltige, knetbare Teig beim Backen einerseits sehr rasch an den Backflächen der Backform festklebt und andererseits ein Freigeben des Dampfes durch den Teig hindurch nur sehr langsam zuläßt, wird der zwischen den Backflächen der beiden Backformteile befindliche und an diesen jeweils festklebende Teigkörper bei jeder Dampf freigabe in zwei, an der jeweiligen Backfläche kleben gebliebene Teigteile zerrissen, die zwischen einander den Dampf freigeben und die beim Zusammenführen wieder miteinander verbunden werden und die zufolge des hohen Buchweizenmehlanteiles von über 1,8 Gew.-% im Zuge des weiterlaufenden Backprozesses wieder miteinander verkleben. Dieses kurzzeitige Dampf freisetzen muß beendet werden noch bevor der Teig, zufolge des fortschreitenden Backprozesses, seine Wiederzusammenknebefähigkeit verliert, sodaß nach dem letztmaligen Zusammenführen der bereits mehrmals auseinandergerissenen Teigteile an den Berührungsflächen der Teigteile, ein Verkleben der Teigteile miteinander stattfinden kann und sich in dem wieder zusammengeklebten Teigkörper ein bleibendes, zusammenhängendes Strukturgefüge ausbilden kann. Dieser wieder zusammengeklebte Teigkörper wird dann bei geschlossener Backform fertig gebacken. Bei diesem Verfahren entstehen Waffeln mit einer sehr dichten porösen Wandstruktur.

Weiters sind noch Backverfahren für die Herstellung von Waffeltüten aus einem festen, knetbaren Waffelteig bekannt, bei welchen vorgeformte Teigstücke einzeln in die einzelnen Tütenformen eingebracht werden und in der jeweiligen Tütenform durch mehrmaliges Anheben und Wiederabsenken, sogenanntes Schwingen der Patrize in dem, zwischen Patrize und Matrize gelegenen Backhohlraum solange verdrängt und verformt werden, bis dieser Backhohlraum vollständig ausgefüllt ist. Beim ersten Schwingen wird das in der Matrize liegende Teigstück von der in die Matrize eingeführten Patrize verformt und durch Volumsverdrängung im wesentlichen über den ganzen Formhohlraum verteilt. Dabei taucht die Patrize mit der Spitze ihres kegelförmigen Kernes in das Teigstück ein, drückt dieses nach unten in die Spitze der Tütenform und

verdrängt dann den Teig über eine relativ große Wegstrecke aus der Tütenformspitze heraus und zwischen Matrizenwand und Patrizenwand nach oben. Diese Verdrängung ruft einerseits in dem festen Teig große innere Scherkräfte hervor und wird andererseits durch die von der beginnenden Dampfentwicklung im Teig verursachten Teiglockerung unterstützt. Die beim erstmaligen Schwingen durch Volumsverdrängung und
 5 beginnende Teiglockerung bewirkte Verteilung des Teiges in der Tütenform reicht nicht aus, um den Formhohlraum vollständig mit Teig auszufüllen. Um dieses Ziel zu erreichen wird der Schwingvorgang nicht nur ein zweites Mal wiederholt, sondern nach diesem zweiten Mal noch einige weitere Male wiederholt, wobei sich der Teig jeweils nur durch die neuerliche Volumsverdrängung, verbunden mit der durch die fortschreitende Dampfentwicklung gegebenen Teiglockerung, in jene Teilbereiche des Formhohlraumes
 10 ausbreiten kann, die vorher vom Teig überhaupt noch nicht oder nur unvollständig ausgefüllt worden sind. Dieses zumindest viermalige Schwingen der Patrize übt auf den Teig eine wiederholte Walkwirkung aus, die notwendig ist, um ein vollständiges Ausfüllen des Formhohlraumes bei der festen Konsistenz des Teigstückes überhaupt zu ermöglichen, weil die durch die verminderte Dampfentwicklung im Teigstück mögliche Teiglockerung dafür nicht ausreicht. Andererseits verhindert diese Walkwirkung die Ausbildung des Waffelstrukturgefüges im Teig.

Nach dem Schwingen wird die Tütenbackform endgültig geschlossen und verriegelt, sodaß sich in dem den Formhohlraum ausfüllenden Teig durch den weiterlaufenden Backprozeß ein bleibendes Waffelstrukturgefüge ausbildet und der tütenförmige Teigkörper zu einer knusprigen, schweren Tüte mit sehr dichter Wandstruktur gebacken wird.

20 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung von verrottbaren, vorzugsweise eßbaren Flachwaffeln, wie Waffelblätter, niedere Hohlwaffeln oder dergleichen, aus flüssigem, fettarmem Waffelteig anzugeben, welches die Rißbildung in den fertiggebackenen Flachwaffeln vermindert und die Verschmutzung der Backflächen der Waffelbackformen hintanhält.

Dies wird ausgehend von einem Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch
 25 gelöst, daß nach dem Ausfüllen der geschlossenen Waffelbackform durch den flüssigen Waffelteig zuerst die Ausbildung des Waffelstrukturgefüges im unausgebackenen Waffelteig und die Verfestigung von dessen den Backflächen zugewandten Oberflächen abgewartet wird und daß dann die noch unausgebackene Waffel durch ein- oder mehrmaliges Öffnen der Waffelbackform während des weiterlaufenden Backprozesses von den Backflächen abgelöst wird. Erfindungsgemäß wird die Backform erst dann zum Ablösen der
 30 noch unausgebackenen Waffel von den Backflächen der Backform geöffnet, wenn sich das Waffelstrukturgefüge im Inneren des entstehenden noch backenden Waffelkörpers bereits ausgebildet hat und sich dessen Oberflächen bereits verfestigt haben, sodaß dieser, gerade erst entstandene, zusammenhängende Waffelkörper, dessen räumliche Gestalt und äußere Form bereits der, nach Ablauf des Backprozesses fertiggebackenen Waffel entspricht, auch nach dem Öffnen der Backform erhalten bleibt und nicht zerrissen
 35 wird. Dieser Waffelkörper, dessen Zusammenhalt und Formbeständigkeit durch die Verkleisterung des vorher flüssigen Teiges bzw. durch die Waffelstrukturgefügeausbildung eben erst entstanden ist, wird beim Öffnen der Backform von deren Backflächen abgelöst und damit die, sich sonst im Verlaufe des weiteren Backprozesses aufbauende, Klebewirkung der Oberflächen des backenden Waffelkörpers an den Backflächen vermindert. Durch das Ablösen des backenden Waffelkörpers von den Backflächen kommt es zu
 40 einem Dampfaustritt über die sonst von den Backflächen verschlossenen Poren an der Oberseite bzw. an der Unterseite des backenden, in seiner äußeren Gestalt schon der fertigen Waffel entsprechenden Waffelkörpers. Dadurch kommt es neben der Unterstützung des Ablöses und neben der früheren und rascheren Dampfreisetzung auch zu einer Verbesserung des Feuchtigkeitsausgleiches im backenden Waffelkörper.

45 Bei dieser Verfahrensführung wird beim Backprozeß zuerst die Ausbildung des Waffelstrukturgefüges im unausgebackenen Waffelteig abgewartet, wobei im Inneren der entstehenden Waffel durchaus noch kleinere flüssige, sowie unverkleisterte Teiganteile vorhanden sein können. Das Vorliegen dieser Strukturgefügeausbildung kann durch einfache Backversuche mit dem jeweiligen zur Durchführung des Verfahrens bestimmten Waffelbackofen oder Waffelbackautomaten genau ermittelt werden.

50 Das erfindungsgemäße Verfahren ergibt fertiggebackene Waffeln, die sich beim Entformen von den Backflächen der Waffelbackform auch bei stark gegliederten Backflächen leichter lösen und keine Spannungsrisse zeigen. Als Folge davon erlaubt das erfindungsgemäße Verfahren eine deutliche Steigerung der Waffelproduktion bei drastischer Senkung der Ausschußquoten durch den Wegfall der Spannungsrisse.

Das erfindungsgemäße Verfahren führt auch zu einer Verringerung der bei jedem Backvorgang auf den
 55 Backflächen der Waffelbackformen zurückbleibenden Ablagerungen, sodaß die Reinigungsintervalle vergrößert und damit der Nutzungsgrad und die Rentabilität von Waffelerzeugungs- und Waffelverarbeitungsanlagen verbessert werden können. Dieser Vorteil ist bei integrierten Waffelerzeugungs- und Verarbeitungsanlagen wichtig, bei welchen die gesamte Produktionslinie bis hin zu den Verpackungsmaschinen für das

Endprodukt auf den von den Waffelbacköfen ausgehenden Produktfluß abgestimmt sind.

Durch die Verringerung der Verschmutzung der Backflächen als Folge des erfindungsgemäßen Verfahrens können auch zuckerhaltige Teige bzw. Waffelteige mit deutlich höherem Zuckeranteil als bisher in Waffelbackformen für Waffelblätter, Flachwaffeln oder niedere Hohlwaffeln verarbeitet werden.

5 Das erfindungsgemäße Verfahren ergibt formstabilere Waffeln als die bisher bekannten Verfahren, was vor allem für die weitere Handhabung und Verarbeitung von niederen Hohlwaffeln wichtig ist.

Ohne sich auf Theorien festlegen zu wollen, wird nachstehend versucht die Wirkungsweise des erfindungsgemäßen Verfahrens zu erklären.

10 Durch das Öffnen der Waffelbackform während des Backvorganges, kommt es zu einer Verringerung des Hafteffektes der fertiggebackenen Waffel an den Backflächen der Waffelbackform.

Der Hafteffekt der Waffel ist, wie schon erwähnt, darauf zurückzuführen, daß jene Rezeptbestandteile des Waffelteiges, die für das Kleben der Waffel verantwortlich sind, während des Backprozesses im Waffelteig ablaufenden Trocknungsprozesses ihre Klebewirkung aufbauen, wodurch beim Abnehmen der fertiggebackenen Waffel von der Backfläche sich ein, mit freiem Auge kaum sichtbarer Film von der fertigen
15 Waffel ablöst und auf der Backfläche kleben bleibt.

Durch das erfindungsgemäße Öffnen der Waffelbackform kommt es zu einem frühzeitigen Ablösen des Waffelteiges von der Backfläche, wodurch das Antrocknen der für die Klebewirkung maßgebenden Rezeptbestandteile des Waffelteiges und damit der weitere Aufbau des auf der Backfläche kleben bleibenden Filmes unterbrochen und so sowohl die absolute Haftwirkung der fertiggebackenen Waffel an der Backfläche als auch die Verschmutzung der Backfläche verringert wird.
20

Weiters kommt es beim erfindungsgemäßen Öffnen der Waffelbackform während des Backvorganges der Waffel zu einem sogenannten Dampfstoßeffect der das Ablösen des Waffelteiges von der Backfläche zusätzlich zur Öffnungsbewegung unterstützt. Durch das Öffnen der Waffelbackform hat der in dem eingeschlossenen Waffelteig entwickelte Dampf die Möglichkeit über die Waffeloberfläche auf kürzeren
25 Weg als sonst auszutreten. Dies führt dazu, daß der über die den Backflächen der Waffelbackform zugewandten Waffeloberflächen austretende Dampf mithilfe die Waffel von den Backflächen der Backform abzuheben. Durch das Öffnen der Waffelbackform kommt es auch zu einem verbesserten Dampfaustritt, weil sonst der Dampf bei geschlossener Backform nur durch die seitlichen Dampfschlitze in den Dampfabschlußleisten entweichen kann, was durch die dabei zurückzulegenden längeren Wege längere Zeit in
30 Anspruch nimmt.

Weiters bewirkt das Belüften des backenden Waffelteiges, verbunden mit dem teilweisen Ausdampfen desselben über seine Oberfläche einen verbesserten Feuchtigkeitsausgleich innerhalb der Waffel während des Backprozesses und führt so zu einer gleichmäßigeren Feuchtigkeitsverteilung in der Waffel, insbesondere im Bereich der Aufgußzone bzw. der Waffelmitte.

35 Durch das Belüften der Waffel während des Backprozesses wird die Haftung der Waffel an der Backformoberfläche reduziert und die Waffel liegt am Ende der Backzeit weitgehend lose in der Backform, sodaß beim Entformen der Waffel diese ungehindert schrumpfen kann, ohne daß Spannungsrisse entstehen, sodaß dieses Schrumpfen dazu führt, daß bei gemusterten oder mit Formvertiefungen versehenen Waffelbackformen (Hohlwaffel) sich die Waffel, durch die Änderung der gegenseitigen Abstände der Hohlkörperhälften in der Waffel gegenüber den gegenseitigen Abständen der entsprechenden Formvertiefungen der Backflächen, von den Backflächen der Waffelform abhebt und so das Herausheben der Waffel aus dieser Musterung bzw. den Formvertiefungen unterstützt.
40

Obwohl es durchaus möglich ist, die Gesamtöffnungszeiten während des Backprozesses beliebig lang zu wählen, ist es aus rein ökonomischen Gründen zu empfehlen, die Gesamtöffnungszeiten so zu bemessen, daß sich die Backzeit bzw. die Gesamtbackzeit nicht erhöht.
45

Da nach dem Aufgießen des Waffelteiges und Schließen der Waffelbackform der Waffelteig durch die heiße Waffelbackform erhitzt wird und die dabei entstehenden Treibgase, hauptsächlich Wasserdampf, den Teig in der Backform zwischen den Backflächen bis zu den Abschlußleisten der Backform verteilen und dann die geschlossene Backform durch die Dampfkanäle in den Dampfabschlußleisten verlassen, stellt der Dampfdruckverlauf in der Waffelbackform ein weiteres einsetzbares Kriterium zur Festlegung des frühesten
50 Öffnungszeitpunktes dar. Es wird deshalb erfindungsgemäß vorgeschlagen, die Waffelbackform das erste Mal frühestens dann zu öffnen, wenn der Dampfdruck in der Waffelbackform sein Maximum erreicht bzw. überschritten hat. Dies ist besonders bei Waffelteigen und Waffelbackformen von Vorteil, bei welchen ein eindeutiges Druckmaximum mit anschließend starkem Druckabfall vorliegt, wenn die Waffelbackform während des Backprozesses nicht geöffnet wird.
55

Für weniger ausgeprägte Dampfdruckverläufe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die Waffelbackform das erste Mal frühestens dann geöffnet wird, wenn der Dampfdruck in der Waffelbackform auf zumindest 30 % des Dampfdruckmaximums abgesunken ist. Auf diese Weise kann der Dampfdruckverlauf

auch in jenen Fällen zur Bestimmung des frühesten Öffnungszeitpunktes herangezogen werden, in denen die Waffelbackform aufgrund der Anzahl und der jeweiligen Querschnitte der Dampfkanäle in den Dampfabschlußleisten und/oder der Waffelteig aufgrund des Verhaltens seiner Rezeptbestandteile während des Backprozesses einen Dampfdruckverlauf mit nach einer Druckspitze allmählich abfallenden Dampfdruck oder mit einer breiteren Druckspitze ohne ausgeprägten Maximum oder mit einer nach der maximalen Druckspitze gelegenen kleineren Druckspitze ergeben.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung sieht vor, daß die Waffelbackform allmählich geöffnet wird.

Es ist zwar bei der Herstellung von gegossenen Waffeltüten bekannt, zu Beginn des Backvorganges die kegelförmige Patrize nach dem Aufgießen und vor dem Schließen der Backform ein oder mehrere Male anzuheben. Dies dient aber ausschließlich dazu, um dem Waffelteig die Möglichkeit zu geben, die Tütenform, ohne zu Fehlstellen führenden Dampfeinschlüssen, völlig auszufüllen.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren findet hingegen das Öffnen der Waffelbackform erst dann statt, wenn der Teig die Backform vollständig ausgefüllt hat.

Unter Öffnen der Waffelbackform im Sinne der vorliegenden Erfindung wird jedes Entfernen der beiden Backflächen über die Waffeldicke hinaus verstanden, sofern dadurch die Möglichkeit geschaffen wird, daß der Wasserdampf auch und hauptsächlich über jene Oberfläche der backenden Waffel austritt, die den Backflächen zugewandt sind.

Nachstehend wird die Erfindung anhand einiger Beispiele und einiger Vergleichsbeispiele näher erläutert.

Für diese Beispiele wurde folgender Versuchsaufbau gewählt:

In einem stationären Gestell wurde eine Waffelbackzange aus einem Waffelbackofen mit umlaufender Backzangenkette eingespannt. Die im Waffelbackofen während des Umlaufs der Backzange über Führungsstangen gesteuerte Öffnungs- und Schließbewegung der Backzange wurde durch einen pneumatischen Arbeitszylinder, der durch ein Wegeventil von Hand aus gesteuert wurde ersetzt. Sämtliche Versuche wurden mit Waffelbackformen ausgeführt, wie sie in Waffelbacköfen mit horizontal umlaufenden Backzangenketten verwendet werden.

Folgende Waffelbackformen wurden verwendet:

1) Flachwaffelbackform: Backzange mit einer, aus zwei im Grundriß rechteckigen Backplatten bestehenden und mit seitlichen Abschlußleisten versehenen Waffelbackform, wobei die auf den beiden Längsseiten der Backplatten angeordneten Abschlußleisten als Dampfabschlußleisten ausgebildet und mit Dampfkanälen versehen sind.

Backflächen: Format: rechteckiger Grundriß 290 x 470 mm, Oberfläche: unbeschichtet

Gestalt: eben, 0,8 mm tiefe Gravur als Waffelmuster Waffeldicke: 3mm

2) Hohlwaffelbackform (Eicheln): Backzange mit einer, aus zwei im Grundriß rechteckigen Backplatten bestehenden und mit seitlichen Abschlußleisten versehenen Waffelbackform, wobei die auf den beiden Längsseiten der Backplatten angeordneten Abschlußleisten als Dampfabschlußleisten ausgebildet und mit Dampfkanälen versehen sind.

Backflächen: Format: rechteckiger Grundriß 290 x 460 mm, Oberfläche: vernickelt

Gestalt: ebene Grundfläche mit Gravur für Waffelmuster an der Oberplatte und mit den Hohlkörperhälften der herzustellenden niederen Hohlwaffeln entsprechenden Erhebungen bzw. Vertiefungen; Eicheln Waffeldicke: 2,2 mm

3) Hohlwaffelbackform (Halbkugeln): Backzange mit einer, aus zwei im Grundriß rechteckigen Backplatten bestehenden und mit seitlichen Abschlußleisten versehenen Waffelbackform, wobei die auf den beiden Längsseiten der Backplatten angeordneten Abschlußleisten als Dampfabschlußleisten ausgebildet und mit Dampfkanälen versehen sind.

Backflächen: Format: rechteckiger Grundriß 290 x 460 mm, Oberfläche beschichtet

Gestalt: ebene Grundfläche mit Gravur für Waffelmuster, den Hohlkörperhälften der herzustellenden niederen Hohlwaffeln entsprechenden Erhebungen bzw. Vertiefungen; Halbkugeln Waffeldicke: 2,2 mm

Backbedingungen:

Wenn nicht anders angegeben, betragen: Backzeit: 120 Sekunden;

Temperaturen: obere Backplatte: 175 °C, untere Backplatte: 170 °C

Teigaufguß von Hand aus;

Öffnen und Schließen der Backzange über handbetätigten pneumatischen Arbeitszylinder. Hochfrequentes Öffnen und Schließen wird nachstehend als Wippen bezeichnet.

Es wurden Waffelteige mit folgenden Rezepturen verwendet:

Teigrezepte	Nr.1	Nr.2	Nr.3	Nr.4	Nr.5	Nr.6	Nr.7	Nr.8
Mehl	1000 g	1000 g	1000 g	1000 g	1000 g	1000 g	1000 g	1000 g
Zucker	-	-	-	100 g	100 g	150 g	150 g	200 g
Stärke	100 g	100 g	-	-	-	-	100 g	-
Eipulver	20 g	20 g	-	20 g	-	20 g	20 g	20 g
Sojabackmittel	20 g	20 g	20 g	20 g	20 g	20 g	20 g	20 g
Fett-Lezithingem.	20 g	-	20 g	20 g	18 g	20 g	22 g	30 g
Natron	5 g	5 g	4 g	5 g	7 g	5 g	5 g	7 g
Ammoniumbicarbonat	-	-	3 g	-	-	-	-	-
Salz	5 g	5 g	6 g	5 g	5 g	5 g	5 g	5 g
Kakaopulver	-	-	5 g	-	-	-	-	-
Wasser	1600 g	1600 g	1600 g	1600 g	1600 g	1600 g	1600 g	1600 g

- 15 Beispiel 1 (Vergleichsbeispiel): Ermittlung der Dampfdruckkurve bei geschlossener Waffelbackform; Flachwaffelbackform; Teigrezept Nr.: 1
Dampfdruck: Anstieg beginnt beim Schließen der Backform auf Waffeldicke; Maximum nach ca 7 Sekunden, Dampfdruckabfall zuerst steil, dann flacher werdend.
- 20 Dampfdruck: nach 12 Sekunden 50 % des Max; nach 19 Sekunden 30 % des Max; nach 38 Sekunden 20 % des Max; nach 53 Sekunden 10 % des Max; nach 60 Sekunden 7 % des Max.
- Beispiel 2 (Vergleichsbeispiel): Hohlwaffelbackform (Halbkugeln); Teigrezept Nr.: 1
Ohne Öffnen während des Backprozesses
- 25 Beurteilung der gebackenen Waffel; Vollständige Hohlwaffel, Ribbildung, schweres Lösen der Waffel
- Beispiel 3: Hohlwaffelbackform (Halbkugeln); Teigrezept Nr.: 1
Öffnungszeitpunkt: 1 mal nach 60 Sekunden für 5 Sekunden
Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Hohlwaffel, keine Risse, leichtes Lösen
- 30 Beispiel 4: Hohlwaffelbackform (Halbkugeln); Teigrezept Nr.: 1
Öffnungszeitpunkt: 1 mal nach 70 Sekunden für 5 Sekunden
Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Hohlwaffel, keine Risse, leichtes Lösen
- 35 Beispiel 5: Hohlwaffelbackform (Halbkugeln); Teigrezept Nr.: 1
Öffnungszeitpunkt: 1 mal nach 60 Sekunden mit 3 mal Wippen
Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Hohlwaffel, keine Risse, leichtes Lösen
- 40 Beispiel 6: Hohlwaffelbackform (Halbkugeln); Teigrezept Nr.: 1
Öffnungszeitpunkte: 1. mal nach 35 Sekunden für 5 Sekunden, 2. mal nach 50 Sekunden für 5 Sekunden
Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Hohlwaffel, keine Risse, leichtes Lösen
- 45 Beispiel 7: Hohlwaffelbackform (Halbkugeln); Teigrezept Nr.: 1
Öffnungszeitpunkte: 1. mal nach 50 Sekunden, 3 mal Wippen; 2. mal nach 70 Sekunden, 3 mal Wippen
Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Hohlwaffel, keine Risse, leichtes Lösen
- 50 Beispiel 8: Hohlwaffelbackform (Halbkugeln); Teigrezept Nr.: 1
Öffnungszeitpunkte: 1. mal nach 50 Sekunden für 3 Sekunden, 2. mal nach 70 Sekunden für 3 Sekunden
Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Hohlwaffel, keine Risse, leichtes Lösen
- 55 Beispiel 9: Hohlwaffelbackform (Halbkugeln); Teigrezept Nr.: 1
Öffnungszeitpunkte: 1. mal nach 50 Sekunden für 6 Sekunden, 2. mal nach 70 Sekunden für 6 Sekunden
Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Hohlwaffel, keine Risse, leichtes Lösen

Beispiel 10:	Hohlwaffelbackform (Halbkugeln); Teigrezept Nr.: 1 Öffnungszeitpunkte: 1. mal nach 35 Sekunden, 3 mal Wippen; 2. mal nach 65 Sekunden; 3. mal Wippen 3. mal nach 95 Sekunden, 3 mal Wippen.
5	Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Hohlwaffel, keine Risse, leichtes Lösen
Beispiel 11:	Hohlwaffelbackform (Halbkugeln); Teigrezept Nr.: 1 Öffnungszeitpunkte: 1. mal nach 40 Sekunden, 3 mal Wippen; 2. mal nach 60 Sekunden, 3 mal Wippen; 3. mal nach 80 Sekunden, 3 mal Wippen.
10	Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Hohlwaffel, keine Risse, leichtes Lösen
Beispiel 12:	Hohlwaffelbackform (Halbkugeln); Teigrezept Nr.: 1 Öffnungszeitpunkte: 1. mal nach 40 Sek. 3 mal Wippen; dann alle 10 Sek. mit jeweils 3 mal Wippen
15	Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Hohlwaffel, keine Risse, leichtes Lösen, Restfeuchte 1,5 %
Beispiel 13 (Vergleichsbeispiel):	Hohlwaffelbackform (Eicheln); Teigrezept Nr.: 3 Ohne Öffnen während des Backprozesses
20	Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Waffel, Risse, Waffel bleibt kleben.
Beispiel 14:	Hohlwaffelbackform (Eicheln); Teigrezept Nr.: 3 Öffnungszeitpunkte: 1. mal nach 50 Sekunden, 3 mal Wippen; 2. mal nach 70 Sekunden, 3 mal Wippen
25	Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Hohlwaffel, keine Risse, leichtes Lösen
Beispiel 15:	Hohlwaffelbackform (Halbkugeln); Teigrezept Nr.: 4 Öffnungszeitpunkt: 1 mal nach 60 Sekunden, 4 mal Wippen
30	Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Hohlwaffel, keine Risse, leichtes Lösen
Beispiel 16:	Hohlwaffelbackform (Halbkugeln); Teigrezept Nr.: 4 Öffnungszeitpunkt: 1 mal nach 70 Sekunden, 3 mal Wippen
35	Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Hohlwaffel, keine Risse, leichtes Lösen
Beispiel 17:	Hohlwaffelbackform (Halbkugeln); Teigrezept Nr.: 4 Öffnungszeitpunkte: 1. mal nach 30 Sekunden, 3 mal Wippen; 2. mal nach 50 Sekunden, 3 mal Wippen; 3. mal nach 70 Sekunden, 3 mal Wippen
40	Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Hohlwaffel, keine Risse, leichtes Lösen
Beispiel 18:	Hohlwaffelbackform (Halbkugeln); Teigrezept Nr.: 6 Öffnungszeitpunkt: 1 mal nach 50 Sekunden, 5 mal Wippen
45	Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Hohlwaffel, keine Risse, leichtes Lösen
Beispiel 19:	Hohlwaffelbackform (Halbkugeln); Teigrezept Nr.: 6 Öffnungszeitpunkt: 1 mal nach 70 Sekunden, 4 mal Wippen
50	Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Hohlwaffel, keine Risse, leichtes Lösen
Beispiel 20:	Hohlwaffelbackform (Halbkugeln); Teigrezept Nr.: 6 Öffnungszeitpunkte: 1. mal nach 50 Sekunden, 4 mal Wippen; 2. mal nach 65 Sekunden, 4 mal Wippen
55	Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Hohlwaffel, keine Risse, leichtes Lösen
Beispiel 21:	Hohlwaffelbackform (Halbkugeln); Teigrezept Nr.: 6 Öffnungszeitpunkte: 1. mal nach 30 Sekunden, 3 mal Wippen; 2. mal nach 50 Sekunden, 3 mal Wippen; 3. mal nach 70 Sekunden, 3 mal Wippen

		Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Hohlwaffel, keine Risse, leichtes Lösen
5	Beispiel 22:	Hohlwaffelbackform (Halbkugeln); Teigrezept Nr.: 6 Öffnungszeitpunkte: 1. mal nach 60 Sek. 3 mal Wippen; dann alle 10 Sek. mit jeweils 3 mal Wippen Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Hohlwaffel, keine Risse, leichtes Lösen
10	Beispiel 23:	Hohlwaffelbackform (Halbkugeln); Teigrezept Nr.: 8 Öffnungszeitpunkt: 1 mal nach 65 Sekunden, 5 mal Wippen Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Hohlwaffel, keine Risse, leichtes Lösen
15	Beispiel 24:	Hohlwaffelbackform (Halbkugeln); Teigrezept Nr.: 8 Öffnungszeitpunkt: 1 mal nach 85 Sekunden, 4 mal Wippen Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Hohlwaffel, keine Risse, leichtes Lösen
20	Beispiel 25:	Hohlwaffelbackform (Halbkugeln); Teigrezept Nr.: 8 Öffnungszeitpunkt: 1. mal nach 65 Sek. 3 mal Wippen; dann alle 10 Sek. mit jeweils 3 mal Wippen Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Hohlwaffel, keine Risse, leichtes Lösen
25	Beispiel 26:	Hohlwaffelbackform (Halbkugeln); Teigrezept Nr.: 8 Öffnungszeitpunkte: 1. mal nach 80 Sekunden, 3 mal Wippen; 2. mal nach 90 Sekunden, 3 mal Wippen; 3. mal nach 100 Sekunden, 3 mal Wippen; 4. mal nach 110 Sekunden, 3 mal Wippen. Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Hohlwaffel, keine Risse, leichtes Lösen
30	Beispiel 27:	Hohlwaffelbackform (Eicheln); Teigrezept Nr.: 2 Öffnungszeitpunkte: 1. mal nach 72 Sekunden; 2. mal nach 82 Sekunden; 3. mal nach 92 Sekunden; 4. mal nach 102 Sekunden Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Hohlwaffel, keine Risse, leichtes Lösen
35	Beispiel 28:	Hohlwaffelbackform (Eicheln); Teigrezept Nr.: 2 Ohne Öffnen während des Backprozesses Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Hohlwaffel, Risse, schweres Lösen
40	Beispiel 29:	Hohlwaffelbackform (Eicheln); Teigrezept Nr.: 7 Öffnungszeitpunkte: 1. mal nach 70 Sekunden, 3 mal Wippen; 2. mal nach 90 Sekunden, 3 mal Wippen Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Hohlwaffel, keine Risse, leichtes Lösen
45	Beispiel 30 (Vergleichsbeispiel):	Hohlwaffelbackform (Eicheln); Teigrezept Nr.: 7 Ohne Öffnen während des Backprozesses Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Waffel, Hohlwaffel bleibt auf der Backfläche kleben
50	Beispiel 31:	Flachwaffelbackform; Teigrezept Nr.: 5 Backzeit: 110 Sekunden; Backtemperatur: obere Backplatte 165 °C, untere Backplatte 160 °C Öffnungszeitpunkte: 1. mal nach 60 Sekunden, 3 mal Wippen; 2. mal nach 80 Sekunden, 2 mal Wippen Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständige Hohlwaffel, keine Risse, leichtes Lösen
55	Beispiel 32 (Vergleichsbeispiel):	Flachwaffelbackform; Teigrezept Nr.: 5 Backzeit: 110 Sekunden; Backtemperatur: obere Backplatte 165 °C, untere Backplatte 160 °C Ohne Öffnen während des Backprozesses Beurteilung der gebackenen Waffel: Vollständiges Waffelblatt, Waffelblatt bleibt an der Backfläche kleben.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von verrottbaren, vorzugsweise eßbaren Waffeln durch das Backen von Waffelteig zwischen den beiden Backflächen einer, entlang einer Teilungsebene auf- und zumachbaren Waffelbackform, deren einander zugewandte Backflächen zusammen mit Abschluß- bzw. Dampfabschlußleisten die räumliche Gestalt der gebackenen Waffeln bestimmen, wobei in die geöffnete, heiße Waffelbackform zuerst flüssiger, fettarmer Waffelteig auf zumindest eine der beiden Backflächen aufgegossen wird, dann die heiße Waffelbackform bis zur Wandstärke der zu backenden Waffel geschlossen wird, worauf der Waffelteig sich in der geschlossenen Waffelbackform verteilt, diese ausfüllt und in der geschlossenen Waffelbackform ein Waffelstrukturgefüge ausbildet und dann zur fertigen Waffel gebacken wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach dem Ausfüllen der geschlossenen Waffelbackform durch den flüssigen Waffelteig zuerst die Ausbildung des Waffelstrukturgefüges im unausgebackenen Waffelteig und die Verfestigung von dessen den Backflächen zugewandten Oberflächen abgewartet wird und daß dann die noch unausgebackene Waffel durch ein- oder mehrmaliges Öffnen der Waffelbackform während des weiterlaufenden Backprozesses von den Backflächen abgelöst wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Waffelbackform das erste Mal frühestens geöffnet wird, wenn der Dampfdruck in der Waffelbackform sein Maximum erreicht hat.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Waffelbackform das erste Mal frühestens geöffnet wird, wenn der Dampfdruck in der Waffelbackform auf zumindest 30 % des Dampfdruckmaximums abgesunken ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Waffelbackform allmählich geöffnet wird.