(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 03 176 T3** 2007.12.27

(12) Übersetzung der geänderten europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 171 472 B2**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 03 176.4**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/FR00/00808**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 915 258.8**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2000/058366**
(86) PCT-Anmeldetag: **30.03.2000**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **05.10.2000**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **16.01.2002**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **04.06.2003**
(97) Veröffentlichungstag des geänderten Patents beim EPA: **06.06.2007**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **27.12.2007**

(51) Int Cl.[8]: ***C08B 30/20*** (2006.01)
A21D 13/06 (2006.01)
A23L 1/10 (2006.01)
C09D 103/12 (2006.01)
C09J 103/12 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
9904120 **30.03.1999** **FR**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE

(73) Patentinhaber:
Ulice S.A., Riom, FR

(74) Vertreter:
BOEHMERT & BOEHMERT, 80336 München

(72) Erfinder:
MESSAGER, Arnaud, F-63200 Riom, FR; DESPRE, Denis, F-63200 Riom, FR

(54) Bezeichnung: **MEHLE UND STÄRKE MIT SEHR HOHEM AMYLOPECTINGEHALT, VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG UND DEREN VERWENDUNGEN**

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft den Lebensmittelsektor und besonders Produkte von full waxy Weizen, besonders Stärken oder Mehle von null waxy Weizen, welche einer hydrothermischen Behandlung unterworfen wurden (BFW-HT-Stärken oder Mehle) oder Produkte, die solche Mehle oder Stärken enthalten.

[0002] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Gewinnung dieser Produkte, besonders der BFW-HT-Stärken oder Mehle, und deren Verwendung bei der Stärkeherstellung, zur Herstellung von Nahrungsmitteln oder unverzehrbaren Produkten.

[0003] Weizen ist die am meisten angebaute Körnerfrucht und bildet eines der Grundnahrungsmittel der Weltbevölkerung. Er dient zur Herstellung des Weizenmehls, das ein Teil der Zusammensetzung von Brot, Kuchen, Getreideflocken, Müsli und zahlreichen anderen Nahrungsmittelprodukten für Mensch oder Tier ist. Es ist bekannt, daß Weizen wie alle Getreide reich an Stärke ist, und daß die Veränderung der Stärke hinsichtlich Quantität oder Qualität die Qualitäten der aus diesem Weizen gewonnenen Mehle beeinflußt.

[0004] Die gewünschten Mehle sind solche, die aus Stärke bestehen, deren physikalischen Eigenschaften so sind, daß die solche Mehle enthaltenden Produkte keine Rückbildung zeigen und auch nicht altbacken oder trocken werden.

[0005] Die Stärke liegt in Form von unlöslichen einfachen oder zusammengesetzten Körnern von kugel-, linsen- oder eckiger Form und mit je nach der Sorte veränderlicher Größe vor. Die Zusammensetzung eines Stärkekorns ist komplex und je nach der Sorte verschieden. Zunächst umfaßt es 15 bis 20 % Wasser, aber auch Fettsäuren (1 % beim Weizen), Phosphate von Calcium (Getreide) und Kalium (Kartoffeln), die ein Teil des anorganischen Rückstands bilden, der 0,4 % des Frischgewichts (Weizenstärke) erreichen kann, und schließlich Proteine, von denen der Hauptteil enzymatische Proteine sind.

[0006] Im nativen Zustand ist die Stärke vollkommen unlöslich. Die im kalten Wasser unlöslichen Stärkekörner geben, wenn sie mit heißem Wasser (von 60 bis 80° C) behandelt werden, einen flüssigen viskosen Kleister, der beim Trocknen erhärtet. Sie schließen dabei das Amylopectin ein, eine Schleimsubstanz, auf der die Viskosität des Kleisters beruht, und die Amylose, die nach dem Abkühlen in Form eines weißen Pulvers ausfällt.

[0007] Diese hydrothermische Behandlung führt also zu einer irreversiblen Quellung der Körner und zu ihrer Solubilisierung. Sie ist notwendig, damit die Eigenschaften, besonders Viskoelastizität, Polymerisation und Rückbildung sich entwickeln können.

[0008] Die hydrothermische Behandlung bewirkt tatsächlich eine irreversible Modifizierung der halbkristallinen Struktur der nativen Stärke, die aus einem geordneten in einen ungeordneten Zustand gelangt, das ist die Gelierung (Gelatinisierung oder Verkleisterung). Das so gebildete Gel ist nicht stabil und die Stärke verwandelt sich nach einigen Tagen zurück in eine stärker geordnete Struktur, eine Erscheinung die unter dem Namen Rückbildung bekannt ist. Das Austrocknen oder Altbacken werden von Backwaren und die übermäßige Viskosität von Saucen und anderen Produkten des gleichen Typs hängen mit dieser Rückbildung sowie mit einer anderen Erscheinung, der Synärese (Ausschwitzen von Wasser) zusammen, welche für die Trennung der Phasen und den Zerfall der Konsistenz der Produkte verantwortlich sind.

[0009] Im Rahmen der traditionellen Küche treten diese Probleme nicht auf, wenn die Nahrungsmittel zum schnellen Verbrauch bestimmt sind. Man kann also nicht modifizierte Mehle von Weizen oder Mais verwenden, um eine Sauce oder eine Suppe anzudicken. Sobald man jedoch diese Nahrungsmittel konservieren will, besonders durch Kälte, tauchen die mit der Rückbildung verbundenen Probleme auf. Man kann die Textur der Nahrungsmittel wieder etwas herstellen, jedoch ist das Ergebnis niemals befriedigend.

[0010] Im Bereich der Lebensmittelindustrie treten diese Probleme in größerem Maßstab auf. Die Nahrungsmittel sind nämlich nicht für einen sofortigen Verbrauch bestimmt, sondern man erwartet von ihnen, daß sie so gut und so lange wie möglich haltbar sind.

[0011] Diese Probleme begrenzen auch die Verwendung von amylosereichen Stärken und sind einer der Gründe, warum waxy Stärken gefordert werden.

[0012] Es sind heutzutage bei bestimmten Sorten und besonders beim Mais Stärken bekannt, die ausschließ-

lich aus Amylopektin der waxy Mutanten bestehen. Diese Mutanten sind sehr begehrt, da sie eine begrenzte Neigung zur Rückbildung zeigen und so eine homogene Konsistenz im Zeitverlauf garantieren.

[0013] Die waxy Mutanten sind Pflanzen, deren Synthese der GBSS (Granule Bound Starch Synthase = korngebundene Stärke-Synthase) auch genannt Wx-Protein, das Hauptenzym der Amylose-Synthese inhibiert ist, oder Pflanzen, welche inaktives GBSS synthetisieren. Der Hauptteil der waxy Stärken kommt von diploiden Pflanzen, wie Gerste, Mais, Reis oder Kartoffeln.

[0014] Tatsächlich sind die Methoden zur Gewinnung der waxy Stärke mehr den diploiden Pflanzen angepaßt. Beispielsweise eignen sich mutagene Behandlungen, welche Röntgenstrahlen oder Ethylmethansulfonat verwenden, sehr gut für diploide Pflanzen, sind jedoch unwirksam bei tetra- oder hexaploiden Pflanzen, da letztere die rezessive Mutation nicht exprimieren. Es ist daher schwieriger, waxy Mutanten aus polyploiden Pflanzen zu erhalten unter Berücksichtigung der Gegenwart von mehreren Isoenzymen, die in die Amylose-Synthese eingreifen.

[0015] So ist der Weizen polyploid, und die meisten Weizensorten sind hexaploid, mit drei Gruppen von sieben Chromosomen-Paaren. Drei Gene kodieren für drei Isoformen der GBSS, Wx-A1, Wx-B1 und Wx-D1. Diese drei Isoformen der GBSS können getrennt werden in Abhängigkeit von ihrem Molekulargewicht. Im übrigen weisen sie verschiedene strukturelle, chemische und biochemische Eigenschaften auf.

[0016] Man hat einige natürliche Sorten von "partiell waxy" Weizen identifiziert, in denen eines oder zwei der Isoenzyme inaktiv sind oder fehlen. Man nennt auch die aus diesem Weizen gewonnenen Stärken "partiell waxy". In diesen "partiell waxy" Stärken ist die Amylose-Konzentration mehr oder weniger verringert, aber nicht Null, und in bestimmten Fällen bleibt ihr Amylosegehalt praktisch unverändert durch ein Kompensationsphänomen.

[0017] Dagegen ist die Existenz einer natürlichen full waxy "Mutante" sehr unwahrscheinlich, da sie eine rezessive Mutation an jeder der drei Stellen erfordern würde.

[0018] Eine Selektionsmethode wurde entwickelt und beschrieben (Toshiki Nakamura et al., Mol Gen Genet, 1995, Nr. 248, Seiten 253–259) zur Gewinnung von hexaploidem full waxy Weizen. Sie besteht darin, eine hexaploide "partiell waxy" Weizensorte, die an den Genen A und B mutiert ist, Kanto 107, und eine hexaploide "partiell waxy" Weizensorte, die am Gen D mutiert ist, Bai Huo, zu kreuzen. Ein geringer Prozentsatz der aus dieser Kreuzung gewonnenen Samen ist full waxy und die aus diesem Samen gewonnenen Generationen zeigen den full waxy Phänotyp.

[0019] Das zur Gewinnung von für die vorliegende Erfindung nützlichen Produkten angewandte Verfahren besteht ebenfalls darin, zwei hexaploide Weizen-Sorten zu kreuzen, die eine die Doppelmutante aabbDD und die andere die Mutante am Genom D, AABBdd, jedoch angepaßt an die westliche Kultur. Die an einem der beteiligten Gene mutierten hauptsächlichen Sorten gehören nämlich zu Sorten, die für die Kultur im Westen nicht geeignet sind, entweder weil es sich um sehr große alte Sorten handelt mit geringem potentiellen Ertrag, oder weil es sich um Sorten anderer Länder handelt, die sich schlecht an die im Westen herrschenden Bedingungen anpassen. Es gibt im Westen mehrere Sorten vom Typ aabbDD, erwähnt seien unter anderem IKE und ROSELLA.

[0020] Man erwartete, daß die Produkte, die aus full waxy Weizen gewonnen werden, eine unerwünschte geringe Viskosität und eine elastische Konsistenz zeigen. Dieses Vorurteil wird tatsächlich fortgepflanzt und vorgetragen besonders in der kanadischen Patentanmeldung Nr. 2 194 944, in der die waxy Weizen-Mehle nur im Gemisch mit traditionellen Mehlen verwendet werden, um ein befriedigendes Produkt zu erhalten.

[0021] Dagegen zeigen die aus einem full waxy Weizen erhaltenen Produkte in unerwarteter Weise Eigenschaften, die besonders für Nahrungsmittelprodukte und unverzehrbare Produkte geeignet sind, die eine Neigung zur Rückbildung haben, ohne daß sie mit aus traditionellem Weizen gewonnenen Produkten gemischt werden müssen.

[0022] Die Erfindung betrifft also die Verwendung von Produkten, die aus full waxy Weizen gewonnen werden, besonders full waxy Weizen-Mehle, full waxy Weizen-Stärken, full waxy Weizen-Körner.

[0023] Unter Mehl, Stärke, Korn oder Produkten, die aus full waxy Weizen gewonnen werden, versteht man ein Mehl, eine Stärke, ein Korn oder ein Produkt, das aus Weizen stammt, bei dem der Amylosegehalt der Stär-

kekörner unbedeutend oder Null ist, d. h. unter 1 % liegt.

[0024] Der Amylosegehalt wird bestimmt nach der Methode "blue value "("Blauwert"), beschrieben in dem Artikel "Starch/Stärke", Vol. 48, Nr. 9, Seiten 338–344 von 1996 der Autoren Batey Ian et al., mit dem Titel "Measurement of amylose/amylopectine ratio by high performance liquid chromatography".

[0025] Die full waxy Weizen-Mehle zeigen eine Feuchtigkeit zwischen 9 und 15 %, vorzugsweise zwischen 11 und 13 %, einen Proteingehalt zwischen 9 und 20 %, vorzugsweise zwischen 12 und 16 %, bezogen auf die Trockensubstanz.

[0026] Die full waxy Weizen-Mehle weisen eine Feuchtigkeit von etwa 13 % und einen Proteingehalt von etwa 15,4 % auf.

[0027] Das viskosimetrische Profil der Stärke oder des Mehls von full waxy Weizen gemessen mit dem Rapid Visco-Analyser oder RVA (4 g bei 14 % H_2O + 24,5 ml Wasser) zeigt eine Temperatur zu Beginn der Gelierung, auch "Kleisterbildung" ("pasting") genannt, zwischen 60 und 80°C, eine Spitze zwischen 140 und 600 RVU (Rapid Visco Unit = Einheit des Gerätes RVA), einen Abfall der Viskosität oder "Zerfall" zwischen 0 und 400 RVU und eine Endviskosität zwischen 0 und 300 RVU.

[0028] Das viskosimetrische Profil des Mehls von full waxy Weizen gemessen mit RVA (4 g bei 14 % H_2O bei 24,5 ml Wasser) zeigt eine Temperatur zu Beginn der Gelierung bei 66,15°C, eine Spitze von 284 RVU, einen Viskositätsabfall von 177 RVU und eine Endviskosität von 138 RVU. Das viskosimetrische Profil der Stärke von full waxy Weizen gemessen mit RVA (4g bei 14 % H_2O + 24,5 ml Wasser) zeigt eine Anfangstemperatur der Gelierung von 65,3°C, eine Spitze von 351 RVU, einen Viskositätsabfall von 224 RVU und eine Endviskosität von 157 RVU.

[0029] Zum Vergleich ist die Endviskosität eines traditionellen Weizenmehls weitaus höher beim Viskositätsplateau wegen der Rückbildung der Stärke.

[0030] Die für das full waxy Mehl und die full waxy Stärke gemessene Enthalpie liegt zwischen 5 und 15 J/g, vorzugsweise zwischen 8 und 13 J/g.

[0031] Die Enthalpie beträgt für das full waxy Weizenmehl 10,2 J/g und für die full waxy Stärke 12,98 J/g.

[0032] Die Enthalpie wird mittels DSC (Differential Scanning Calorimeter) nach der folgenden Methode gemessen:

– Konditionierung: die Referenzzelle enthält Wasser (850 mg). Das Gewicht der Probe beträgt 89 mg und wird mit Wasser auf 850 mg aufgefüllt. Die Konditionierungszeit (Weichen der Probe in der geschlossenen Zelle bei Raumtemperatur) beträgt 1 Stunde.
– Zyklus:
– Apparat Mikro DSC SETARAM III;
– Anfangstemperatur 25°C;
– Erhitzen bis auf 110°C mit 1,2°C/Minute (maximale Geschwindigkeit des Geräts);
– Kühlen auf 25°C mit 3°C/Minute.

[0033] Die Analysenergebnisse des fully waxy Mehls und der Stärke zeigen, daß das Mehl und die Stärke in vorteilhafter Weise unter Berücksichtigung der Abwesenheit von Amylose keine Rückbildung aufweisen.

[0034] Außerdem zeigt das aus diesem Weizen erhaltene Mehl unter Berücksichtigung der zugehörigen Proteine und anderer Bestandteile ein begrenztes schleimiges Verhalten bezogen auf die Stärke von full waxy Weizen.

[0035] Dieses full waxy-Mehl und/oder diese full waxy Stärke können als solche in der Nahrungsmittelindustrie und in der Industrie unverzehrbarer Produkte verwendet werden, d. h. ohne sie mit traditionellen Weizenmehlen zu mischen.

[0036] Die full waxy-Weizenmehle weisen mit Vorteil, besonders im Vergleich mit waxy Mais einen mehr neutralen Geschmack und eine weißere Farbe auf, welche einen Zugang zu einer größeren Zahl von Anwendungen ermöglichen.

[0037] In der Nahrungsmittelindustrie ermöglichen sie die Herstellung von Produkten, die ohne Entwicklung der Konsistenz lagerfähig sind. Die direkt aus full waxy Weizen oder aus dessen Mehlen extrahierten full waxy Stärken ermöglichen besonders eine Erhaltung der organoleptischen Neutralität und der Durchsichtigkeit.

[0038] In der nicht Nahrungsmittel erzeugenden Industrie können diese Stärken und/oder diese Mehle von full waxy Weizen mit Vorteil im Gebiet der Kosmetika, Farben, Klebstoffe zur Erhöhung der Kohäsion dieser Produkte oder als Substrat von Hydrolyse oder Fermentation verwendet werden.

[0039] Die Verwendung der Mehle und/oder Stärken von full waxy Weizen ermöglicht die Herstellung von:

– Biskuitprodukten (Keksen, Zwieback usw.), wo der Bruch erheblich verringert ist;

– Fleischwarenprodukten, deren Zusammenhalt und Konsistenz verbessert sind, was einen Vorteil für Sterilisierungsbehandlungen bedeutet;

– Tiernahrungsmitteln, die eine gute Zurückhaltung von Wasser und eine hohe Adhäsionskraft zeigen, was vorteilhaft für die Stabilität der Produkte ist;

– Saucen, zubereitete Gerichte und Milchprodukte, wo man mit einer geringen Überdosierung des Mehls funktionale Eigenschaften vom Typ Widerstandsfähigkeit gegen technologische Beanspruchungen erhalten kann: Scherung, Acidität, Gefrier/Auftauzyklus und identische Wärmebehandlung wie bei modifizierten Stärken unter Beibehaltung einer Inhaltsdeklaration als "Bestandteil" ("Ingrediens");

– Panade-Produkte ("Batters") und andere Produkte zum Umhüllen, wo die Haftfähigkeit des Paniermehls verbessert und der Bruch bei der Lagerung verringert wird.

[0040] Man kann auch andere Verwendungen der Mehle und/oder Stärken aus full waxy Weizen erwägen, wie:

– Hydrolysesubstrat (chemisch oder enzymatisch) zur Herstellung von Malto-Dextrinen, da sie durch den Vorteil verringerter Hydrolysezeit die Verbesserung der Ausbeute der Produktion von Malto-Dextrinen ermöglichen und ihnen einen nicht rückbildenden Charakter verleihen. Die so erhaltenen Malto-Dextrine können beispielsweise zur Konfektionierung von Klebstoffen dienen, bei denen man dann eine Aufrechterhaltung der Viskosität im Zeitverlauf beobachtet, da keine Rückbildung eintritt. Die so erhaltenen Malto-Dextrine können auch in Nahrungsmittelprodukten, beispielsweise Mayonnaise, als Fettersatz verwendet werden. Die aus traditionellem Weizen erhaltenen Malto-Dextrine zeigen trotz der Hydrolyse stets den Nachteil der Rückbildung, was eine zunehmende Erhöhung der Viskosität im Verlauf der Lagerung zur Folge hat, welche die Konsistenz und das Aussehen des Produkts verändert. Die aus der Hydrolyse von full waxy Mehlen und/oder full waxy Stärke gewonnenen Malto-Dextrine beheben alle diese Probleme und wirken mit bei der Stabilisierung der Emulsion.

– Substrat der Fermentation in der Konfektion eines Kulturmilieus für eine bessere Ausbeute bei der Produktion von Biomasse.

– Substrat der Fermentation in der Konfektion eines Kulturmediums für eine bessere Ausbeute bei der Produktion von spezifischen Metaboliten, beispielsweise Milchsäure oder Essigsäure. Tatsächlich begünstigen die full waxy Weizenmehle und/oder die full waxy Weizenstärken als Substrat in überraschender Weise das Wachstum von Mikroorganismen (Bakterien, Hefe) und ermöglichen die Verbesserung der Produktivität spezifischer Metaboliten.

[0041] Die bevorzugten Verwendungen der full waxy Weizenmehle und/oder Weizenstärken sind in der folgenden Tabelle 1 zusammengefaßt.

Tabelle 1

Verwendung von erfindungsgemäßen Mehlen und/oder Stärken	Wirkungen und Vorteile
Bäckerei (Biskuit, Kekse, Zwieback)	Verringerung von Bruch
Saucen und Fertiggerichte	keine Rückbildung, keine Synärese → Konservierung
Tierfutter	starke Zurückhaltung von Wasser, starkes Haftungsvermögen
Hydrolysesubstrat, Produktion von Malto-Dextrinen	verringerte Hydrolysezeit, Ersatz für Fettstoffe, Emulsionsstabilisatoren
Fermentationssubstrat	Verstärkung der Fermentation → bessere Ausbeute bei der Produktion von Biomasse → Produktion von Metaboliten

[0042] Die Erfindung betrifft Stärken und/oder Mehle von full waxy Weizen, der durch Zuchtauswahl oder genetische Methoden erhalten wurde, welche zuvor einer hydrothermischen Behandlung unterworfen wurden, um ihre funktionellen Eigenschaften deutlich zu verbessern.

[0043] Die Erfindung betrifft daher auch ein Verfahren zur Herstellung eines funktionellen full waxy Weizenmehls, das die Herstellung aus full waxy Weizenkörnern eines Mehls mit einer definierten Ausgangskorngröße umfaßt und dadurch gekennzeichnet ist, daß man dieses Mehl einer hydrothermischen Behandlung unterwirft, die darin besteht, ihm Wasser oder Dampf und Wärmeenergie zuzuführen, um einen Stärkegelierungsgrad zwischen 15 und 99 % und vorzugsweise zwischen 20 und 80 % in einer sehr kurzen Zeit in der Größenordnung von 5 Minuten zu erhalten. Die Erfindung betrifft auch ein Mehl, das nach diesem Verfahren erhalten werden kann.

[0044] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung einer verbesserten full waxy Weizenstärke, das dadurch gekennzeichnet ist, daß man die aus den full waxy Weizenkörnern extrahierte Stärke einer hydrothermischen Behandlung unterwirft, die darin besteht, ihr Wasser oder Dampf und thermische Energie zuzuführen, um einen Stärkegelierungsgrad zwischen 15 und 99 % zu erreichen. Die Erfindung betrifft auch eine Stärke, die durch dieses Verfahren erhalten werden kann.

[0045] Die Mehle und Stärken von full waxy Weizen, die einer erfindungsgemäßen hyrothermischen Behandlung unterworfen wurden, werden im folgenden als BFW-HT-Mehle und BFW-HT-Stärken bezeichnet.

[0046] Es sei daran erinnert, daß die auf dem Markt verfügbaren nativen waxy Stärken im wesentlichen aus Mais gewonnen sind und industriell wenig verwendet werden wegen ihrer elastischen und "schleimigen" Konsistenz. Sie dienen als Substrat zur Gewinnung von durch Vernetzung oder Stabilisierung modifizierten Stärken.

[0047] Die Vernetzung besteht in der Einführung chemischer Bindungen, um die Festigkeit des Korns zu erhöhen.

[0048] Die Stabilisierung besteht in der Einführung von Makromolekülen, welche Abstoßungen zwischen den Ketten erzeugen und die erneute Assoziierung von Ketten verhindern, um so die Synärese erheblich zu begrenzen.

[0049] Diese modifizierten Stärken zeigen gute funktionelle Eigenschaften, unterliegen jedoch einer spezifischen europäischen Regelung, welche die Benutzung der Angabe "ADDITIF" (z. B. E1422) vorschreibt, während die vorgeschriebene Inhaltsangabe auf den Etiketten für native Stärken "INGREDIENT" (Bestandteil) bleibt.

[0050] Die vorliegende Erfindung hat daher auch zum Ziel, ein BFW-HT-Mehl oder eine BFW-HT-Stärke an-

zubieten, welche Funktionseigenschaften äquivalent zu denen modifizierter Stärken für bestimmte Anwendungen aufweist, und dabei jedoch den Vorteil einer Etiketten-Deklarierung als "INGREDIENT" (Bestandteil) und nicht "ADDITIF" (Zusatzstoff) hat, was einen erheblichen Vorteil für die Annahme des Produkts von den Verbrauchern hat.

[0051] Die Mehle und/oder Stärken von full waxy Weizen zeigen erhebliche Vorteile, die noch verbessert werden durch eine spezifische hydrothermische Behandlung, die so BFW-HT-Mehle oder BFW-HT-Stärken liefern, die ein höheres Niveau von Funktionalität haben, so daß sie modifizierte Stärken in bestimmten Anwendungen ersetzen können. Tatsächlich zeigt das BFW-HT-Mehl eine Entwicklung der Viskosität, die deutlich überlegen ist derjenigen von nicht wärmebehandeltem Mehl von full waxy Weizen. Der Gewinn an Viskosität bleibt erhalten am Ende der Abkühlung und ermöglicht eine Verwendung als Ingredienz mit hohem Funktionswert. Die Wärmebehandlung ermöglicht auch die Inaktivierung von endogenen Aktivitäten, welche in den Mehlen vorhanden sein können und vor allem der Amylaseaktivität. Sie ermöglicht auch das oft, besonders in waxy Mais auftretendem Schleimverhalten zu begrenzen und neue Funktionalitäten vom Typ viskositätserzeugend beizutragen oder zu realisieren.

[0052] Dem Fachmann sind verschiedene Typen von Wärmebehandlungen bekannt. Es existieren zwei Hauptwege, um zwei große Produktklassen zu erhalten, und diese sind in der folgenden Tabelle 2 zusammengefaßt.

Tabelle 2

	Methoden	Funktionswirkungen
Instant-Produkte → für Kaltverfahren Bsp.: Instant-Saucen	→ Vorgelierung (Bsp.: Extrusionskochen, Jet-Kocher, Trockenwalzen)	Rasche Entwicklung der Viskosität, Erzeugung von Instant-Eigenschaft gute Wasserzurückhaltung
zu kochende Produkte → für Verfahren mit Wärmeanwendung Bsp.: zu kochende Sauce	→ Hitze/Feuchtigkeitsbehandlung (entsprechend einer hydrothermischen Behandlung → Tempern (entspricht einer weicheren und längeren hydrothermischen Behandlung	Partielle Vorgelierung Verbesserung der Kornstabilität, Wärmestabilität und Scherfestigkeit

[0053] Man unterscheidet so zunächst technologische Methoden, bei denen der Prozentsatz von verwendetem Wasser in Bezug auf die trockene Materie Stärke oder Mehl sehr erheblich und die Temperatur sehr viel höher als die Gelierungstemperatur ist (Beispiel: Austauscher mit abgestreifter Oberfläche, Jet-Kocher, Trockenwalze, Kochextruder). Sie werden verwendet zur Herstellung von sogenannten "Instant"-Produkten. Diese Produkte werden auf hohe Temperatur erhitzt, um die Stärken maximal zu gelieren. Bei ihrer Verwendung in einer Rezeptur ist eine Kochphase nicht mehr erforderlich. Sie eignen sich besonders für das Kaltverfahren, beispielsweise für Instant-Suppen oder -Saucen.

[0054] Man muß auch die schonenderen Methoden unterscheiden, welche die partielle Vorgelierung der Stärke oder die Modifizierung ihrer Kornstruktur und die Verbesserung ihrer Stabilität gegenüber ihrer Scherbeanspruchung und Wärmebehandlung zum Ziel haben ("heiße Feuchtbehandlung" = heat moisture treatment und "Tempern" = annealing). Bei deren Anwendung ist eine Kochstufe erforderlich, um ihre Viskosität zu entwickeln.

[0055] Versuche mit Extrusionskochern haben die Herstellung von Instant-Mehlen auf der Basis von full waxy Weizenmehl ermöglicht. Die Mehle zeigen nach dieser Behandlung eine starke Klebkraft, die ihre Anwendungen als Nahrungsmitteln begrenzt. Dagegen können sie mit Vorteil für Tierfutter (getrocknete Kroketten oder Granulat) verwendet werden, um die Härte und Haltbarkeit zu verbessern und so das Feinkorn (den Abgang oder Verluste) beim Granulierungsverfahren zu begrenzen.

[0056] Wie oben angegeben betrifft die Erfindung auch ein Mehl und/oder eine Stärke von full waxy Weizen, die zuvor einer Wärmebehandlung nach einer der oben erwähnten Methoden unterworfen wurden. Ein bevorzugtes Verfahren gemäß der Erfindung, um solches Mehl oder solche Stärke zu erhalten, besteht darin, ein Mehl und/oder eine Stärke von full waxy Weizen einer hydrothermischen Behandlung und einer Trocknung zu

unterwerfen, um eine partielle Vorgelierung zu erhalten, welche die Modifikation der kristallinen Struktur der Stärke ermöglicht, um höhere Viskositäten zu entwickeln, die im Wettbewerb mit bestimmten modifizierten Stärken mithalten können.

[0057] Die Stufen der hydrothermischen Behandlung und Trocknung sind dadurch gekennzeichnet, daß man dem Mehl und/oder der Stärke Wasser oder Dampf und thermische Energie zuführt, um einen Gelierungsgrad der Stärke zwischen 15 und 99 % und vorzugsweise zwischen 20 und 80 % in einer sehr kurzen Zeit vorteilhafterweise unter oder gleich 5 Minuten zu erhalten. Die Stufen der hydrothermischen Behandlung und der Trocknung nach dem Verfahren werden bei Temperaturen zwischen 210 und 250°C und vorzugsweise in einer Größenordnung von 220°C während einer Dauer von weniger als etwa 5 Minuten durchgeführt.

[0058] Es können verschiedene Anlagen und Methoden zur Durchführung der Verfahrensstufen der hydrothermischen Behandlung und Trocknung benutzt werden. Erwähnt sei beispielsweise der Kochextruder, der einen starken Abbau der Stärke herbeiführt, Trockenwalzen, Jet-Kochen, Wärmetauscher mit Abstreifung der Oberfläche und die Versprühung eines Stärkekleisters. Von diesen bevorzugt man eine Methode, die gewöhnlich zum Entkeimen von Kleie, Keimen und Mehlen und zum Trocknen und Vorgelieren von Mehlen angewandt wird, die darauf beruht, daß das Produkt in starker Verwirbelung in einem Heißluftstrom und in dauerndem Kontakt mit einer ebenfalls erwärmten Oberfläche suspendiert wird.

[0059] Eine Vorrichtung zur Durchführung dieser Methode weist zwei Teile auf, einen Kocher und einen Trockner, die jeder aus einem horizontalen Zylinder bestehen, worin eine horizontale Schnecke ermöglicht, das Produkt durch Zentrifugalwirkung gegen die Wände zu halten. Ein Kreislauf von heißem Öl sorgt für die Erwärmung der Zylinder durch einen koaxialen Mantel. Der Kocher kann Wasser und/oder Dampf und verschiedene andere Zusätze aufnehmen. So sind unter der Wirkung des Wassers zusammen mit der Zufuhr von Wärmeenergie die rheologischen Eigenschaften (Viskosität, Absorptionsfähigkeit) der Stärke nicht mehr die gleichen. Das Produkt wird anschließend in den Trockner überführt, wo über einen Wärmetauscher Heißluft in den Zylinder eingeblasen wird. Das Produkt wird dabei durch Leitung (geheizte Wände) und durch Konvektion (Heißluft) getrocknet. Die zu regulierenden hauptsächlichen Parameter sind der Stoff- und Wasserdurchsatz, die Verweilzeit und die angewendeten Temperaturen.

[0060] Die Stufe der hydrothermischen Behandlung und die anschließende Stufe der Trocknung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden also vorteilhaft dadurch realisiert, daß das Mehl und/oder die Stärke bei starker Turbulenz in einem Heißluftstrom und in dauerndem Kontakt mit einer ebenfalls erhitzten Fläche unter Zuführung von Wasser oder Dampf suspendiert gehalten werden.

[0061] Die Erfindung betrifft daher auch BFW-HT-Mehle und/oder BFW-HT-Stärken. Sie zeichnen sich dadurch aus, daß sie eine durch die Behandlung nicht veränderte Färbung, eine Enzym-Inaktivierung und bemerkenswerte funktionelle Eigenschaften haben, die sie gegenüber nativen Stärken und modifizierten Stärken für bestimmte Anwendungen wettbewerbsfähig machen.

[0062] Die erhaltenen BFW-HT-Mehle weisen die folgenden Eigenschaften auf:
- Feuchtigkeit: 3 bis 12 %
- Protein (%/Trockenmasse): 10 bis 16 %.

[0063] Der Gelierungsgrad hängt ab von der Intensität der Wärmebehandlung, er liegt zwischen 15 und 99 % und vorzugsweise zwischen 20 und 80 %.

[0064] Gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung zeigt das viskosimetrische Profil des BFW-HT-Mehls gemessen mit RVA (4g bei 14 % H_2O bei 24,5 ml Wasser) eine Temperatur des Gelierungsbeginns von 64,55°C, eine Spitze von 479 RVU, einen Viskositätsabfall von 309 RVU und eine Endviskosität von 223 RVU.

[0065] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung beträgt die nach der oben beschriebenen, durch DSC gemessene Enthalpie für das BFW-HT-Mehl 7,7 J/g.

[0066] Die Mehle und/oder Stärken von BFW-HT-Weizen können in der Nahrungsmittelindustrie verwendet werden. Tatsächlich besitzen diese Mehle und/oder Stärken ausgezeichnete viskositätsbildende, bindende Eigenschaften ohne Rückbildung bei der Abkühlung.

[0067] In überraschender Weise partizipieren die Mehle und/oder Stärken von BFW-HT-Weizen an der Sta-

bilisierung von Emulsionen, besonders emulgierten Saucen oder Fleischwaren.

[0068] Sie besitzen auch eine begrenzte Synärese wegen der Abwesenheit von Gelbildung wegen der Abwesenheit von Amylose, ein sehr gutes Temperaturverhalten, niedrige pH-Werte sowie niedrige Scherwerte. Und aus diesem Grund bilden sie einen Weizengrundbestandteil, da die BFW-HT-Mehle und/oder BFW-HT-Stärken weder nachteilige Farbe noch nachteiligen Geschmack beitragen.

[0069] Sie können daher bei den Anwendungen entweder native Stärken oder modifizierte Stärken ersetzen. Je nach den Verwendungen zeigen sie die in der folgenden Tabelle 3 angegebenen Vorteile.

Tabelle 3

Verwendungen der Mehle oder Stärken nach der Erfindung	Wirkungen (Funktionalitäten) und Vorteile
Snacks und andere extrudierte Produkte	Erhöhung der Expansion Verbesserung der Saftigkeit und des organoleptischen Gefühls
Saucen und Fertiggerichte	keine Rückbildung keine Synärese Verbesserung der Konsistenz und der organoleptischen Wahrnehmung
Milchprodukte und Desserts	Viskosität und Widerstand gegen verfahrenstechnische Beanspruchungen und Abwesenheit von Synärese
Fleischwaren und Tierfutter	Verbesserung der Festigkeit und der Konsistenz bessere Wasserzurückhaltung Erhöhung der verfahrenstechnischen Ausbeute
Produkte zur Herstellung von Brot und feinen Backwaren	Verbesserung der Porenbildung, Erhöhung der Hydratisierung, bessere Lagerfähigkeit
Kuchen	Verbesserung der Festigkeit und der Konsistenz
Hydrolysesubstrat, Herstellung von Malto-Dextrinen	Verringerte Hydrolysezeiten, Ersatz für Fettstoffe, Emulsionsstabilisatoren
Fermentationssubstrat	Verstärkung der Fermentation → bessere Ausbeute bei der Produktion von Biomasse → Produktion von Metaboliten

[0070] Die Erfindung betrifft daher auch die Verwendung des BFW-HT-Mehls als Ingrediens (Bestandteil) besonders als Substitutionsprodukt für unbehandelte Mehle und/oder native und/oder modifizierte Stärken zur Herstellung von Nahrungsmittelprodukten und besonders zur Herstellung von Snacks oder anderen extrudierten Produkten, der Herstellung von Brot und feinen Backwaren, Fleischwaren, Tierfutter, Saucen und Fertiggerichten oder Milchprodukten.

[0071] Wie in der obigen Tabelle 3 angegeben, ermöglicht die Verwendung von erfindungsgemäßen BFW-HT-Mehlen, folgendes zu erhalten:

– Snacks und andere extrudierte Produkte mit einer Verbesserung der Expansion, des Fondants, der organoleptischen Wahrnehmung,

– Produkte der Herstellung von Brot und feinen Backwaren, welche eine Verbesserung der Porenbildung, eine erhöhte Hydratisierung und eine bessere Haltbarkeit zeigen;

– Fleischwarenprodukte und Tierfutter, deren Festigkeit und Konsistenz verbessert sind, was einen Vorteil für Sterilisierungsbehandlungen bildet. Man bemerkt auch eine bessere Zurückhaltung von Wasser und eine Erhöhung der verfahrenstechnischen Ausbeute;

– Saucen, Fertiggerichte, Milchprodukte und Desserts, bei denen man bei einer leichten Überdosierung von Mehl Funktionalitäten vom Typ Beständigkeit gegen verfahrenstechnische Beanspruchungen erhalten kann: Zyklen von Einfrieren/Auftauen, Scheren, Acidität und identische Wärmebehandlung wie bei modifizierten Stärken, wobei eine Deklaration "INGREDIENT" (Bestandteil) erhalten bleibt. Man beobachtet bei diesen Produkten eine Abwesenheit von Rückbildung, eine Abwesenheit von Synärese zugleich mit einer Verbesserung der Konsistenz und der organoleptischen Wahrnehmung.

[0072] Die BFW-HT-Mehle und/oder BWF-HT-Stärken können auch dienen als:
– Hydrolysesubstrat (chemisch oder enzymatisch) zur Produktion von Malto-Dextrinen, da sie den Vorteil verringerter Hydrolysezeiten zeigen und dabei die Verbesserung der Produktionsausbeute von Malto-Dextrinen ermöglichen und ihnen einen nicht rückbildenden Charakter verleihen. Die so erhaltenen Malto-Dextrine können beispielsweise zur Herstellung von Klebstoffen dienen, bei denen man dann eine zeitliche Aufrechterhaltung der Viskosität beobachtet, da keine Rückbildung eintritt. Die so erhaltenen Malto-Dextrine können auch als Ersatz für Fette in Lebensmittelprodukten, beispielsweise Mayonnaisen dienen. Tatsächlich besitzen die aus traditionellem Weizen gewonnenen Malto-Dextrine trotz der Hydrolyse stets den Nachteil der Rückbildung, was eine zunehmende Erhöhung der Viskosität im Verlauf der Lagerung zur Folge hat, welche die Konsistenz und das Aussehen des Produkts verändert. Dagegen beheben die Malto-Dextrine, die durch die Hydrolyse von BFW-HT-Mehlen und/oder BFW-HT-Stärken gewonnen werden, alle diese Probleme und tragen zur Stabilisierung der Emulsion bei.
– Fermentationssubstrat bei der Konfektionierung eines Kulturmediums für eine bessere Produktionsausbeute von Biomasse.
– Fermentationssubstrat bei der Konfektion eines Kulturmediums für eine bessere Produktionsausbeute von spezifischen Metaboliten, beispielsweise Milchsäure oder Essigsäure. Tatsächlich begünstigen die als Substrat verwendeten BFW-HT-Mehle und/oder BFW-HT-Stärken das Wachstum von Mikroorganismen (Bakterien, Hefen) und ermöglichen die Verbesserung der Produktivität spezifischer Metaboliten.

[0073] Die Erfindung bezweckt besonders die Verwendung eines Mehls, einer BFW-HT-Stärke oder eines Gemisches derselben zur Herstellung von Snacks und anderen extrudierten Produkten, Nahrungsmittelprodukten der Herstellung von Biskuits, von Brot und feinen Backwaren, Fleischwaren, Tierfutter, Saucen und Fertiggerichten, Milchprodukten, Panaden (batters) oder unverzehrbaren Produkten, wie Klebstoffen, Farben, kosmetischen Produkten. Die Erfindung sieht auch besonders die Verwendung eines Mehls, einer BFW-HT-Stärke oder eines Gemisches derselben als Hydrolysesubstrat oder Fermentationssubstrat vor.

[0074] Die Erfindung bezweckt daher Nahrungsmittelprodukte, wie Snacks und andere extrudierte Produkte, Nahrungsmittelprodukte der Herstellung von Biskuits, Brot, feinen Backwaren, Fleischwaren, Tierfutter, Saucen und Fertiggerichten, Milchprodukten und Desserts, die ein Mehl und/oder eine BFW-HT-Stärke gemäß der Erfindung enthalten.

[0075] So ermöglicht die Verwendung des BFW-HT-Mehls und/oder der BFW-HT-Stärke, eine Sauce mit einer Viskosität zu erhalten, die der vergleichbar ist, die mit modifizierten (vernetzten) Stärken erhalten wird.

[0076] Beispielsweise weist die ausgehend von BFW-HT-Mehl hergestellte Bechamel-Sauce eine nicht rückbildende Fluid-Konsistenz von glatter Gleichmäßigkeit und ohne Synärese auf. Die Verwendung eines solchen Mehls ermöglicht, eine vollkommene Reproduzierbarkeit der hergestellten Saucen zu garantieren und ermöglicht die Autenzität einer traditionellen Bechamel-Sauce zu bewahren, die von der Hausfrau mit einem Weizenmehl hergestellt wird. Außerdem ermöglicht das BFW-HT-Mehl mit gleichen Funktionalitäten wie eine modifizierte Stärke den Vorteil einer Deklaration als "Ingrediens" (Zutat, Bestandteil) und nicht als "Additiv" (Zusatzstoff) ein von den Verbrauchern geschätztes Kriterium.

[0077] Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Durchführung der Stufen der hydrothermischen Behandlung und Trocknung, welche umfaßt:
– einen Kocher bestehend aus einem horizontalen Zylinder worin eine horizontale Schnecke ermöglicht, das Produkt durch Fliehkraft gegen die Wände zu halten, das Wasser und/oder Dampf aufnehmen kann;
– einen Trockner bestehend aus einem horizontalen Zylinder worin eine horizontale Schnecke das Produkt durch Zentrifugalkraft gegen die Wände halten kann und wo Heißluft über einen Wärmetauscher eingeblasen wird;
– einen Kreis, wie einen Kreis von Wärmeübertragungsöl, welcher die Heizung der Zylinder durch einen koaxialen Mantel gewährleistet.

[0078] Die Erfindung wird mit weiteren Beispielen und Vorteilen erläutert durch die folgenden Beispiele, wel-

che besonders die Verwendung von Mehlen und/oder Stärken von full waxy Weizen, das erfindungsgemäße Verfahren und die erhaltenen BFW-HT-Mehle und/oder BFW-HT-Stärken und deren Verwendungen betrifft. Dabei wird Bezug genommen auf die beigefügten Zeichnungen, worin:

[0079] Fig. 1 zeigt die RVA-Viskositätskurven von Mehl und Stärke von full waxy Weizen.

[0080] Fig. 2 zeigt die DSC-Kurven von Mehl und Stärke von full waxy Weizen.

[0081] Fig. 3 zeigt die RVA-Viskositätskurven von nativem Mehl von full waxy Weizen und von BFW-HT-Mehl.

[0082] Fig. 4 zeigt die DSC-Kurven von nativem Mehl von full waxy Weizen und BFW-HT-Mehl.

[0083] Fig. 5 zeigt die Kurven der Fließeigenschaften von modifizierter Stärke (E1422) und BFW-HT-Mehl von gefrorenen Bechamel-Saucen.

[0084] Fig. 6 zeigt die Kurven der Fließeigenschaften von modifizierter Stärke (E1422) und BFW-HT-Mehl von pasteurisierten Tomatensaucen.

Beispiel Nr 1: Mehle und Stärken von full waxy Weizen (Vergleich)

[0085] Ein Mehl von full waxy Weizen wird erhalten durch Mahlen auf einem Zylinder von Körnern von full waxy Weizen, der durch Kreuzen eines Weizens aabbDD einer Sorte IKE und einer Linie, die das Allel AABBdd aufweist, der Sorte Bai Huo erhalten wurde. Es zeigt die folgenden Eigenschaften:

– Feuchtigkeit: 13 %
– Protein (%/Trockensubstanz): 15,4 %

[0086] Das viskosimetrische Profil dieses Mehls oder der extrahierten Stärke gemessen mit RVA (4g mit 14 % H_2O + 24,5 ml Wasser) sind die folgenden:

Ergebnisse RVA

	Temperatur am Anfang der Gelierung °C	Spitze RVU	Viskositätsabfall RVU	Endviskosität RVU
Mehl von full waxy Weizen	66,15	284	177	138
Stärke extrahiert aus full waxy Weizen	65,3	351	224	157

[0087] Die Kurven der Fig. 1 zeigen die Viskosität RVA: Mehl und Stärke von full waxy Weizen.

Ergebnisse DSC

	Spitze 1			Spitze 2 (Komplex-Amylose-Lipid)		
	T°C der Veränderung des Stärkezustands	Spitzentemperatur °C	Enthalpie J/g	Anfangspunkt	Spitzentemperatur	Enthalpie J/g
full waxy Mehl	62,86	68,54	10,2	Keine Amylose		
full waxy Stärke	59,27	65,93	12,98	Keine Amylose		

[0088] Die Abwesenheit der zweiten Spitze, die normalerweise für traditionelles Weizenmehl beobachtet wird, zeigt die Abwesenheit von Amylose.

[0089] Die Kurven der Fig. 2 repräsentieren die DSC-Ergebnisse von Mehl und Stärke von full waxy Weizen.

Amylose-Bestimmung (Blau-Wert)

[0090] Der Amylosegehalt wurde nach der Methode des "Blau-Werts" bestimmt: Jodbestimmung von einem Amylosegehalt gemäß der Referenz Batey Ian et al. Starch/Stärke 48 (1996), Nr. 9, Seiten 338–344. Der Amylosegehalt von Stärke und Mehl von full waxy Weizen = 0 % (mit Bezug auf die Trockensubstanz), die Toleranz der Methode beträgt +/- 1 %.

Beispiel Nr. 3: Gewinnung eines BFW-HT-Mehls und Vergleichsergebnisse

[0091] Es wird das Mehl des Beispiels 1 eingesetzt, das aus einer full waxy Weizensorte gewonnen wurde.

[0092] Die Wärmebehandlung wurde durchgeführt, um zu modifizieren und die optimale Kristallstruktur zu erhalten. Die Parameter sind in der folgenden Tabelle 4 angegeben.

Tabelle 4

Kocher-Temperatur	200 bis 250°C
Stoffdurchsatz	100 kg/Stunde
% Wasser /Stoffdurchsatz	8 %
Trocknertemperatur	200 bis 220°C

[0093] Das erhaltene Mehl wurde gemahlen und/oder gesiebt, vorzugsweise auf 250 µm, um die körnige Wahrnehmung im Mund zu begrenzen.

[0094] Das so erhaltene BFW-HT-Mehl hatte die folgenden Eigenschaften:
– Feuchtigkeit: zwischen 4 und 12 %
– Korngröße nahe bei 150 µm

Vergleichende Ergebnisse RVA

[0095] Die viskosimetrischen Profile von nativem full waxy Weizenmehl und BFW-HT-Weizenmehl mit RVA gemessen (4 g mit 14 % H_2O + 24,5 ml Wasser) waren wie folgt:

	Temperatur zu Beginn der Gelierung °C	Spitze RVU	Viskositätsabfall RVU	Endviskosität RVU
Natives full waxy Weizenmehl	66,15	284	177	138
BFW-HT-Mehl	64,55	479	309	223

[0096] Die Kurven der Fig. 3 zeigen die Viskosität RVA von nativem full waxy Weizenmehl und BFW-HT-Mehl.

[0097] Das BFW-HT-Weizenmehl zeigt eine deutlich bessere Entwicklung der Viskosität als die des nativen full waxy Weizenmehls. Der Gewinn an Viskosität bleibt erhalten nach der Abkühlung und ermöglicht eine Verwendung als sehr wirksame Zutat (Ingrediens).

Vergleichsergebnis RVA

	Spitze 1			Spitze 2 (Komplex-Amylose-Lipid)		
	Temperatur °C der Veränderung des Stärkezustands	Spitzentemperatur	Enthalpie J/g	Beginnpunkt	Temperatur der Spitze	Enthalpie J/g
full waxy Weizenmehl	62,86	68,54	10,2	Keine Amylose		
BFW-HT-Mehl	61,26	67,54	7,7	Keine Amylose		

[0098] Das Fehlen der zweiten Spitze, die normalerweise bei traditionellem Weizenmehl beobachtet wird, zeigt die Abwesenheit von Amylose.

[0099] Die Kurven der Fig. 4 zeigen den DSC-Wert von nativem full waxy Weizenmehl und dem BFW-HT-Mehl.

Geliergrad

[0100] Der Geliergrad wird bestimmt durch die Verhältnisse der Enthalpieen, die mit DSC nach der Veröffentlichung von P. Chinachoti et al. (Journal of Food Science, Vol. 55, Nr. 2, 1990, Seiten 543 ff.) gemessen wurden. Der Geliergrad wird berechnet mittels DSC (Differential Scanning Calorimeter) dessen Prinzip auf der Messung der Energie einer Veränderung beruht, die durch eine Temperaturveränderung induziert wird. Er wird nach der vorliegenden Gleichung berechnet:

$$DG = 1 - \frac{\text{Enthalpie des thermisch behandelten Produkts}}{\text{Enthalpie des nativen Produkts}} \times 100$$

d. h.

(1 – (7,7/10,2)) × 100 = 24,5 %

[0101] Die folgenden Beispiele des Gebrauchs des Mehls des Beispiels Nr. 3 sind ausgewählt, um die verschiedenen Verwendungen für die Produkte, die das BFW-HT-Mehl und/oder die BFW-HT-Stärke enthalten können, und deren Zielmärkte zu erläutern.

Beispiel Nr 4: Verwendung von BFW-HT-Mehl für Snacks und andere extrudierte Produkte

[0102] Snacks wurden mit den folgenden Rezepturen hergestellt:

	Erfindungsgemäßer Snack	Vergleich
Normales Weizenmehl	67,5	97,5
BFW-HT-Mehl	30	-
Salz	2	2
Monoglycerid	0,5	0,5

[0103] Das Gemisch wird auf BC45 mit einer spezifischen Konfiguration für eine direkte Expansion (nicht degressiv und gegen den Faden in der letzten Position) und zylindrischen Spritzmundstücken für die Herstellung von Kugeln extrudiert. Die zwei Gemische wurden unter gleichen Bedingungen bei Temperaturen von 100°C extrudiert. Die Produkte werden am Ausgang des Spritzmundstücks abgeschnitten. Nach dem Abkühlen wurde die Dichte der Snacks gemessen und die Snacks wurden verkostet.

	BFW-HT-Mehl	Normales Weizenmehl
Dichte der Snacks Expansionsgrad	43 g/l +/-2 besser	55 g/l +/-4 normal

[0104] Die erhaltenen Ergebnisse zeigen, daß die Verwendung eines BFW-HT-Mehls als Ergänzung eines traditionellen Mehls eine deutliche Erhöhung des Expansionsgrades ermöglicht. Wenn es unter diesen Bedingungen mit Konzentrationen über 30 % verwendet wird, begrenzt eine Wahrnehmung von Kleben im Mund seine Verwendung. In allen Fällen ist der Expansionsgrad überlegen.

Beispiel Nr. 5: Verwendung bei Fleischwaren

[0105] Eine Rezeptur für Würste für sterilisiertes Sauerkraut ist in der folgenden Tabelle angegeben.

Tabelle 5

	Vergleich (in %)	Wurst der Erfindung (in %)
Schweinefleisch, mechanisch separiert	10	10
Schwartenpüree	5	5
Rindfleisch, anwendungsfertig	18	18
Schweinehaxe	12	12
Hartfett	30	30
Eis	19	19
Caseinate	1	1
Nitritsalz	0,8	0,8
Phosphate	0,3	0,3
Tradirose	0,4	0,4
Gewürze	0,5	0,5
Kartoffelstärke (Vergleich)	3	-
BFW-HT-Stärke	-	2

[0106] Die trocknen Zutaten und das Eis werden in einen großen "Cutter" gegeben, und das Fett wird allmählich eingearbeitet, um die Emulsion zu erzeugen. Zehn Umdrehungen des Cutters sind erforderlich, um zu einer klassischen Cutterung von feinem Brei zu gelangen. Die Wurstmasse hat dann eine Temperatur in der Nähe von 10°C. Sie wird dann durch einen Nojax-Darmschlauch von 22 mm gedrückt und portioniert. Die Kochstufe wird in mehreren Zyklen von Vorkochen, Räuchern, Kochen und Duschen, vorgenommen. Die Würste werden dann mit dem Sauerkraut mit saurem pH (etwa 4) in Gläser mit Deckel gegeben und dann 30 Minuten bei 115°C sterilisiert.

[0107] Die Würste werden zum Zeitpunkt t + 10 Tage bewertet nach Kriterien der Haltbarkeit der Emulsion, der verfahrenstechnischen Ausbeute, welche den Gewichtsverlust zeigt, das Aussehen und die Konsistenz im Mund. Die Ergebnisse dieser Bewertung sind in der folgenden Tabelle 6 angegeben.

Tabelle 6

Bewertung zum Tag t + 10	Vergleich	Wurst der Erfindung
Erzeugung und Haltbarkeit der Emulsion	=	=
Aussehen	=	=
Ausbeute nach der Sterilisierung: = (Masse nachher - Masse vorher)/Masse vorher	102	106
Sensorische Analyse - Festigkeit bei Berührung - Festigkeit im Mund	 5/10 4/10	 8/10 6/10

[0108] Die Ausbeute nach der Sterilisierung ist nicht wesentlich verschieden.

[0109] Die Verwendung des BFW-HT-Mehls ermöglicht selbst bei geringen Konzentrationen, die Emulsion zu stabilisieren und der Wurst eine Endviskosität zu verleihen, die identisch mit der von einer nativen Stärke entwickelten Viskosität ist. Außerdem ermöglicht dieses BFW-HT-Mehl eine bessere Beständigkeit gegenüber den zwei aufeinanderfolgenden Wärmebehandlungen (Kochen und Sterilisation) in einer ungünstigen sauren Umgebung. Es werden die gleichen Ausbeuten erhalten, aber vor allem bringt das BFW-HT-Mehl einen Gewinn an Festigkeit, ein Hauptkriterium der Qualität, die für die Würste mit feiner Wurstmasse gewünscht ist. Außerdem trägt die Verwendung einer Zutat auf Weizenbasis weder Farbe noch einen Nebengeschmack bei.

Beispiel Nr 6: Anwendungen für Saucen und Fertiggerichte Ersatz von modifizierter Stärke)

[0110] Ein Rezept "Sauce Béchamel" zum Einfrieren nach der folgenden Tabelle 7.

Tabelle 7

	Vergleich (in %)	Sauce der Erfindung (in %)
Modifizierte Stärke: COLFLO™-E1422	3	-
BFW-HT-Mehl	-	4
Salz	0,9	0,9
Butter	3,4	3,4
Dicke Sahne	7,7	7,7
Wasser	85	84

[0111] Die trockenen Zutaten werden gemischt, dann wird das Wasser mit dem Quirl zugegeben. Das Gemisch wird in einem Heizmixer (Typ Saucenbereiter) zum Kochen gebracht. Das vorgenommene Mixen ermöglicht eine teilweise Nachahmung der Scherwirkungen, die in den industriellen Verfahren auftreten. Wasser wird zugesetzt, um dem Rezept zu entsprechen. Die Béchamel-Saucen werden in einem Topf bei –18°C gelagert. Die Produkte werden vor und nach einem Gefrierzyklus von zwei Wochen bewertet. Die Bewertung erfolgt nach Kriterien der Viskosität mittels eines Rheometers (Messung der Fließeigenschaft zwischen 1 und 500 s^{-1} in 5 Minuten mit einem Gerät Carimed CSL 100 mit einem Kegel von 4 cm – 4 Grad und bei einer Temperatur von 40°C) und von einer Jury zur sensoriellen Analyse zur Bewertung der Konsistenz im Mund und der Farbe. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle 8 angegeben.

Tabelle 8

	Vergleich	Sauce der Erfindung
Aussehen	Keine Rückbildung, keine Synärese	
Viskosität (Fließmessung - siehe Kurven)	=	=
Sensorielle Analyse -. Farbe - Konsistenz im Mund	Durchscheinend homogen	Weiß homogen, sämig

[0112] Die Kurven der Fig. 5 zeigen die Fließeigenschaften: Modifizierte Stärke, (E1422) und BFW-HT-Mehl.

[0113] Die Verwendung des BFW-HT-Mehls ermöglicht, eine Sauce mit einer Viskosität zu erhalten, die derjenigen vergleichbar ist, die mit modifizierten Stärken (vernetzt und stabilisiert) erhalten wird. Die Béchamel-Sauce zeigt eine Flüssigkonsistenz ohne Rückbildung, glatt homogen, ohne Synärese, welche gegen Einfrier-/Auftauzyklen beständig ist. Die Verwendung eines solchen Mehls ermöglicht, eine vollkommene Reproduzierbarkeit der hergestellten Saucen zu garantieren, und ermöglicht die Bewahrung der Authentizität einer Béchamel-Sauce, die traditionell von der Hausfrau mit einem Weizenmehl hergestellt wird. Außerdem ermöglicht das BFW-HT-Mehl mit gleichen Funktionalitäten wie eine modifizierte Stärke den Vorteil einer Deklaration als "Bestandteil" (Ingredient) und nicht "Zusatzstoff", ein von den Verbrauchern geschätztes Kriterium.

Beispiel 7: Anwendung bei pasteurisierter Tomatensauce

[0114] Ein Rezept für pasteurisierte Tomatensauce ist in der Tabelle 9 angegeben.

Tabelle 9

	Vergleich (in %)	Sauce der Erfindung (in %)
Modifizierte Stärke, (Colflo® 67-E1422)	3	-
BFW-HT-Mehl	-	4
Salz	0,9	0,9
Tomatenkonzentrat	13,3	13,3
Öl	8,1	8,1
Wasser	74,7	73,7

[0115] Die Trockenbestandteile werden gemischt, dann werden das Wasser und das Tomatenkonzentrat unter Verquirlen zugesetzt. Das Gemisch wird in einem heizbaren Mixer (Typ Saucenbereiter) zum Kochen gebracht. Die erzielte Scherwirkung ermöglicht teilweise die Scherwirkungen nachzuahmen, die in den industriellen Verfahren auftreten. Es wird fünf Minuten am Kochen gehalten. Wasser wird zugesetzt, um dem Rezept zu entsprechen. Die Tomatensaucen werden in einen Topf gefüllt und 1 Stunde bei 100°C in einem Pasteurisiergerät pasteurisiert.

[0116] Die Produkte werden nach 7 Tage Lagerung bei 4°C (Beschleunigung des Rückbildungsvorgangs) und nach 1 Monat Lagerung bei Raumtemperatur bewertet. Die Bewertung erfolgt nach Kriterien der Viskosität mit Hilfe eines Rheometers (Messung der Fließeigenschaften zwischen 1 und 500 s^{-1} in 5 Minuten mit einem Gerät Carimed CSL 100 mit einem Kegel von 4 cm – 4° und bei einer Temperatur von 40°C) und von einer Jury für sensorielle Analyse, welche die Konsistenz im Mund und die Farbe bewertet. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Tabelle 10

	Vergleich	Sauce der Erfindung nach 7 Tagen bei 4°C	Sauce der Erfindung nach 1 Monat bei Raumtemperatur
Aussehen	Keine Rückbildung, keine gelierte Konsistenz, sehr flüssig		
Stabilisierende Eigenschaften	Beim Vergleich Ausschwitzen von Öl an der Oberfläche	Stabilisierung der Emulsion, sehr homogen	
Viskosität (Messung des Fließverhaltens - s. Kurven)	=	=	=
Sensorielle Analyse - durchscheinend - Konsistenz im Mund	durchscheinend homogen	etwas stärker opak und stärker klar homogen sämig	etwas stärker opak und stärker klar homogen sämig

[0117] Die Kurven der Fig. 6 zeigen die Fließeigenschaften: Modizierte Stärke (E1422) und BFW-HT-Mehl.

[0118] Die Verwendung des BFW-HT-Mehls ermöglicht, eine Sauce mit einer Viskosität vergleichbar derjenigen zu erhalten, die mit modifizierten Stärken (vernetzt und stabilisiert) erhalten wird. Die Tomatensauce zeigt eine nicht rückbildende Flüssigkonsistenz, glatt homogen und ohne Synärese. Die Verwendung eines solchen Mehls unter sauren Bedingungen – pH 4) ermöglicht die Garantie einer vollkommenen Reproduzierbarkeit der realisierten Saucen. Außerdem ermöglicht das BFW-HT-Mehl bei gleichen Funktionalitäten wie eine modifizierte Stärke den Vorteil einer Deklaration als "Bestandteile" (Ingrediens) und nicht "Zusatzstoff" (Additiv), ein von den Verbrauchern gewünschtes Kriterium. Da die Freisetzung von Öl nicht beobachtet wurde, ermöglicht das erfindungsgemäße Mehl auch in einer Tomatensauce bei pH 4 eine bessere Stabilisierung der Emulsion als die modifzierte Stärke. Dieses Beispiel zeigt eine neue Funktionalität dieses Typs von Mehl, die bis heute nicht bekannt war.

Beispiel 9: Anwendung bei der Champignon-Suppe

[0119] Ein Rezept für Champignon-Suppe ist in der folgenden Tabelle 11 angegeben:

Tabelle 11

BFW-HT-Mehl	6 %
Wasser	77,18 %
In Scheiben geschnittene Champignons	10 %
Dicke Creme Fraiche	2,5 %
Champignonkonzentrat	2,25 %
Sahne in Pulverform	1 %
Natriumkaseinat	1 %
Gewürze	0,05 %
Weißer Pfeffer, gemahlen	0,02 %

[0120] Die trockenen Zutaten werden mit dem Wasser gemischt und das Champignonkonzentrat wird zugefügt. Die Mischung wird auf 85°C erwärmt. Die Creme Fraiche und die in Scheiben geschnittenen Champignons werden zugefügt. Die Suppen werden in ein verschlossenes Gefäß gefüllt und eine Stunde bei 120°C pasteurisiert.

[0121] Nach einer Woche Lagerung bei Raumtemperatur werden die Gefäße geöffnet und die Suppen untersucht. Sie zeigen eine Flüssigkonsistenz ohne Rückbildung, homogen, glatt und ohne Synärese, und nach Aufwärmen sind ihr Geschmack und ihre Würze vergleichbar denen einer frisch hergestellten Suppe. Zum Vergleich wurde das BFW-HT-Mehl ersetzt durch

– traditionelles Weizenmehl, und nach einer Woche Lagerung unter den gleichen Bedingungen zeigte die Suppe sich als festes Gel, das aus den Gefäßen nicht ausfließt, wobei dieser Verlust an Fließfähigkeit auf die Rückbildung der Amylose zurückzuführen ist.

– Modifizierte Stärke, und nach einer Woche Lagerung unter den gleichen Bedingungen zeigt die Suppe eine flüssige Konsistenz, homogen und glatt, aber nach dem Aufwärmen einen unangenehmen, unerwünschten Nachgeschmack.

Beispiel 10: Anwendungen bei Kuchen

[0122] Ein Rezept für Kuchen ist in der folgenden Tabelle 12 angegeben.

Tabelle 12

	Vergleich	Kuchen der Erfindung
Normales Weizenmehl	175 g	von 155 bis 174 g
BFW-HT-Mehl	-	Ergänzung auf 175g Mehl insgesamt, d.h. 20 bis 1 g
Zucker	120 g	120 g
Eier	80 g	80 g
Milch	60 g	60 g
Butter	100 g	100 g

[0123] Die Butter und der Zucker werden in den Mixer gegeben, um einen Creme zu erhalten, dem man die Eier zusetzt. Das Gemisch wird geschlagen, bevor man ihm das Mehl und die Milch zusetzt. Man gibt 400 g des erhaltenen Teigs in eine Kuchenform von 10 cm Durchmesser und bäckt 25 Minuten bei 180°C.

[0124] Die Verwendung von BFW-HT-Mehl ermöglicht einen Gewinn von 1 bis 3 Punkten der Hydratation.

[0125] Nach dem Backen und beim Abkühlen behält der Kuchen seine Form, fällt nicht zusammen und zeigt eine stärkere Weichheit und Vollmundigkeit, die im Zeitverlauf erhalten bleiben.

[0126] Zum Vergleich liefert ein Teig, der unter den gleichen Bedingungen mit traditionellem Weizenmehl hergestellt und gebacken wurde, einen Kuchen, der nach dem Backen zusammenfällt und im Zeitverlauf seine Form nicht behält, trocken wird und seine Weichheit und Vollmundigkeit verliert.

Patentansprüche

1. Herstellungsprozess eines zweckmäßigen Weizenmehles bestehend aus der Herstellung eines Ausgangsmehles mit definierter Kornklassierung und der Unterwerfung besagten Mehles einer hydrothermischen Bearbeitung, **dadurch gekennzeichnet**, daß man ein Mehl eines full waxy Weizenkornes verwendet und die besagte hydrothermische Bearbeitung in einer Wasser- oder Dampfzufuhr und einer Wärmeenergiezufuhr besteht, um einen Gelatinisierungsgrad der Stärke zwischen 15 und 99% in einer sehr kurzen Zeit von 5 Minuten zu erreichen.

2. Herstellungsprozess eines zweckmäßigen Weizenmehles nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß besagter Gelatinisierungsgrad zwischen 20 und 80% liegt.

3. Full waxy Weizenmehl erhalten durch einen Prozeß nach einem der Ansprüche 1 oder 2.

4. Herstellungsprozess für verbesserte Weizenstärke bestehend aus der Unterwerfung besagter Stärke einer hydrothermischen Bearbeitung, dadurch gekennzeichnet, daß besagte Stärke aus full waxy Weizen extra-

hiert wird und die besagte hydrothermische Bearbeitung in einer Wasser- oder Dampfzufuhr und einer Wärmeenergiezufuhr besteht, um einen Gelatinisierungsgrad der Stärke zwischen 15 und 99% zu erreichen.

5. Full waxy Weizenstärke erhalten durch einen Prozeß nach Anspruch 4.

6. Anwendung eines Mehles nach Anspruch 3 und/oder von Stärke nach Anspruch 5 für die Herstellung von Nahrungsmitteln oder unverzehrbaren Produkten.

7. Anwendung eines Mehles nach Anspruch 3 und/oder von Stärke nach Anspruch 5 für die Herstellung von Snacks und anderem Spritzgebäck, Nahrungsmitteln der Keksproduktion, Brotprodukten und Hefe- und Blätterteiggebäck, Wurstwaren, Tiernahrung, Soßen und Fertiggerichten, Milchprodukten, Battern.

8. Nahrungsmittel ausgewählt unter den Snacks und anderem Spritzgebäck, Nahrungsmitteln der Keksproduktion, Brotprodukten, Hefe- und Blätterteiggebäck, Wurstwaren, Tiernahrung, Soßen und Fertiggerichten, Milchprodukten, Battern, auf Mehlbasis nach Anspruch 3 und/oder Stärke nach Anspruch 5.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig.1

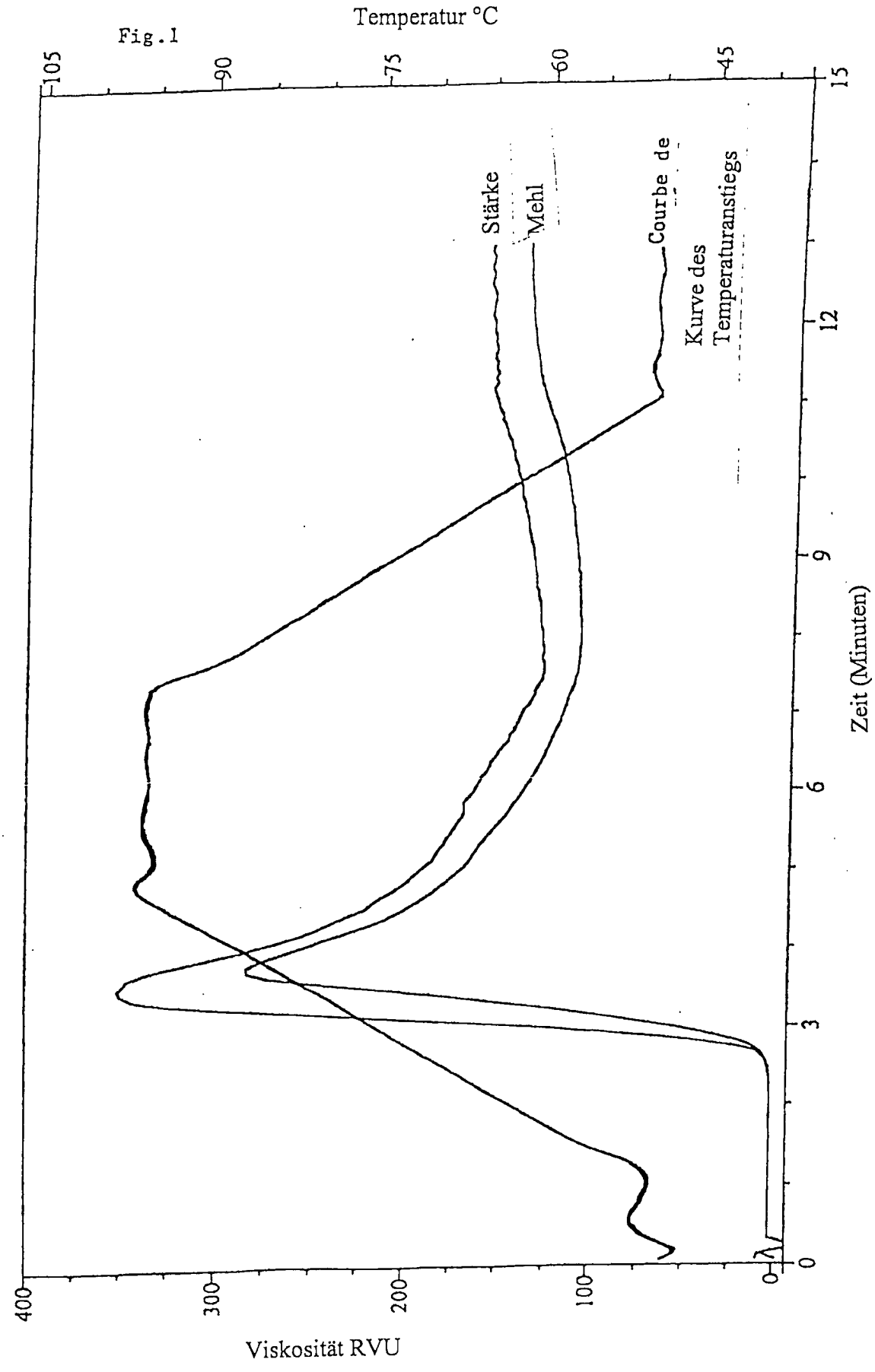


Fig.2

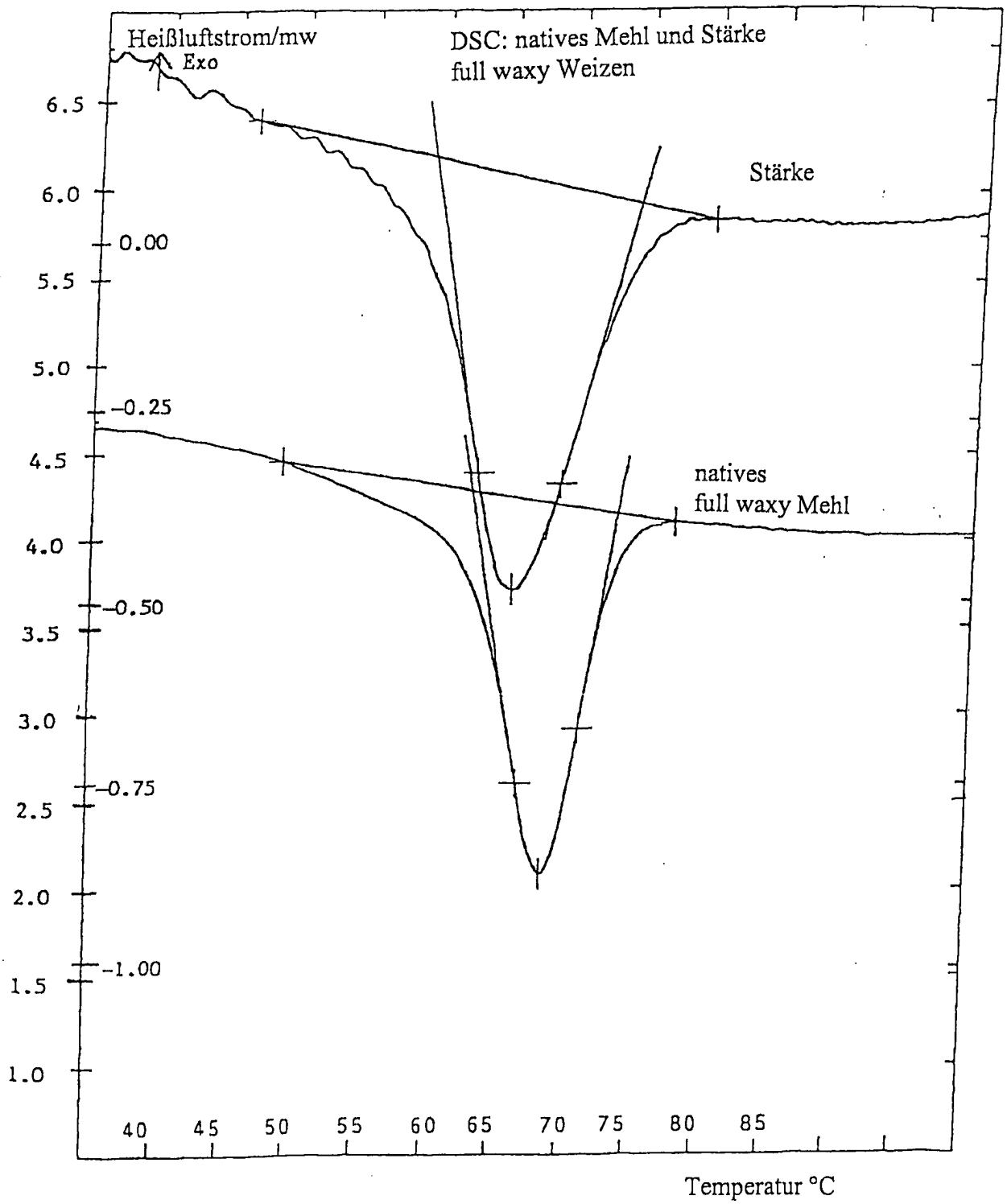

Heißluftstrom/mw
Exo
DSC: natives Mehl und Stärke
full waxy Weizen
Stärke
natives
full waxy Mehl
6.5
6.0
5.5
5.0
4.5
4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.00
-0.25
-0.50
-0.75
-1.00
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
Temperatur °C

Fig.3

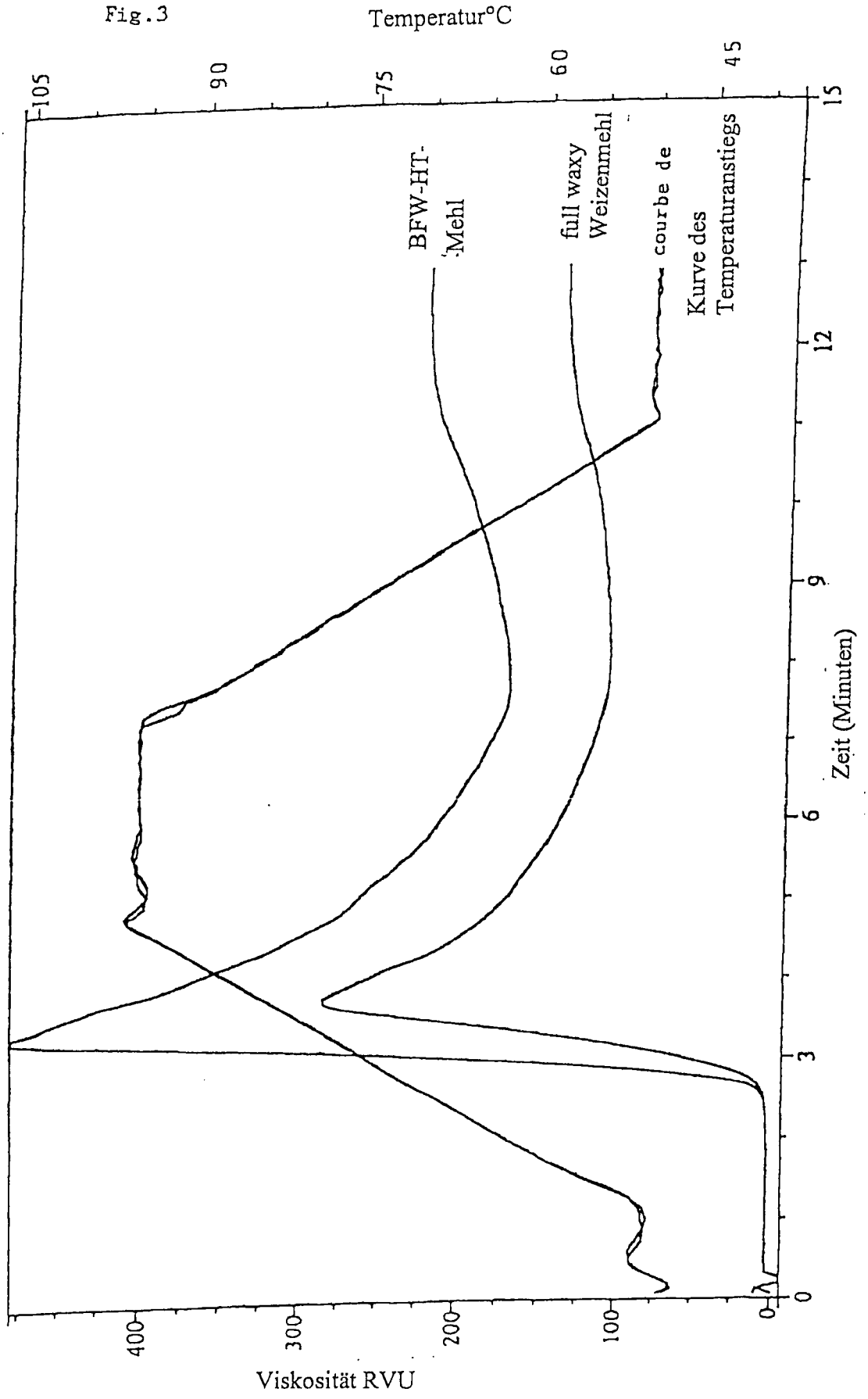

Temperatur°C
105
90
75
60
45
15
12
9
6
3
0
Zeit (Minuten)
BFW-HT-Mehl
full waxy Weizenmehl
courbe de Kurve des Temperaturanstiegs
400
300
200
100
0
Viskosität RVU

Fig.4

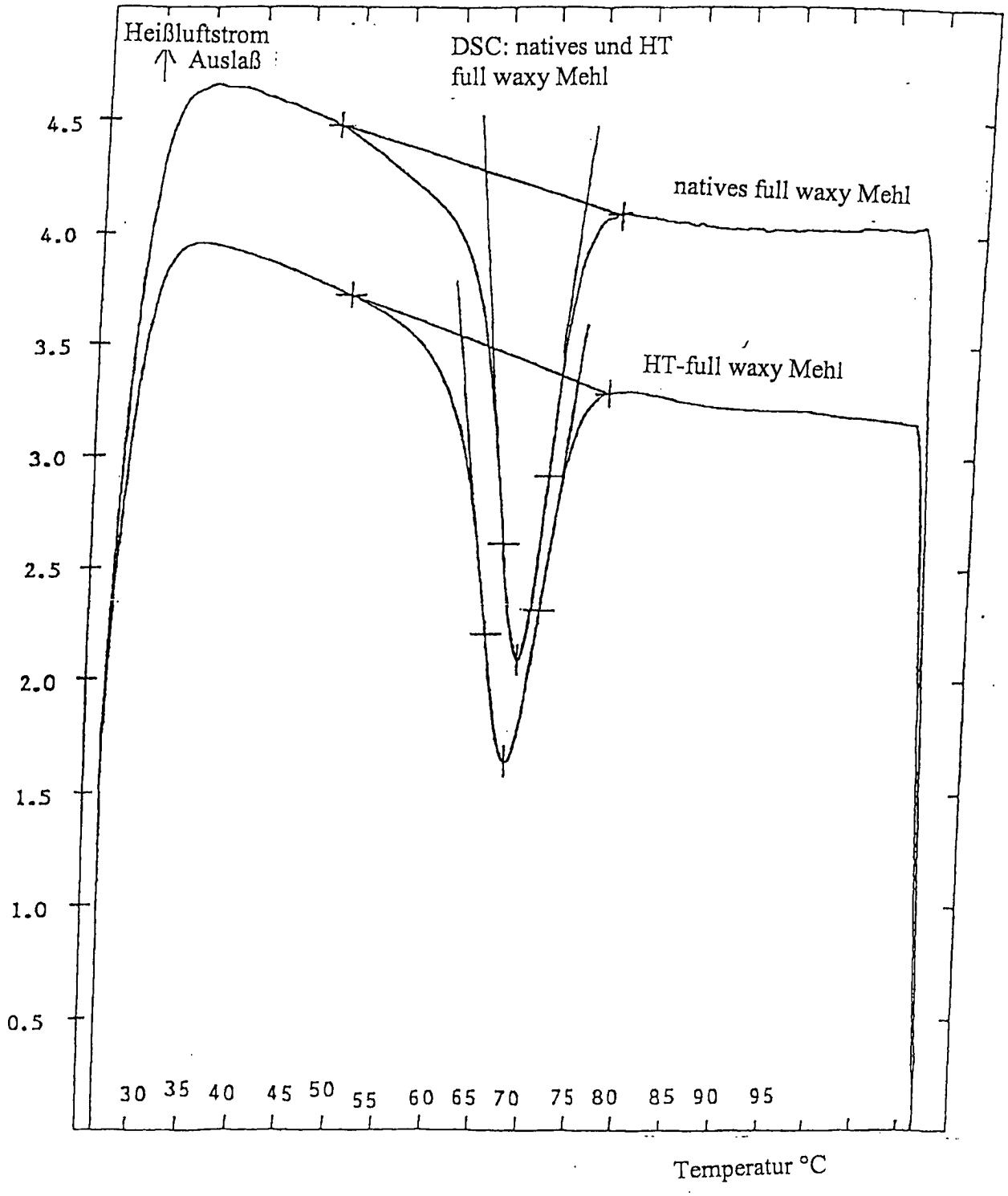

Heißluftstrom
Auslaß
DSC: natives und HT
full waxy Mehl
natives full waxy Mehl
HT-full waxy Mehl
4.5
4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95
Temperatur °C

Fig.5

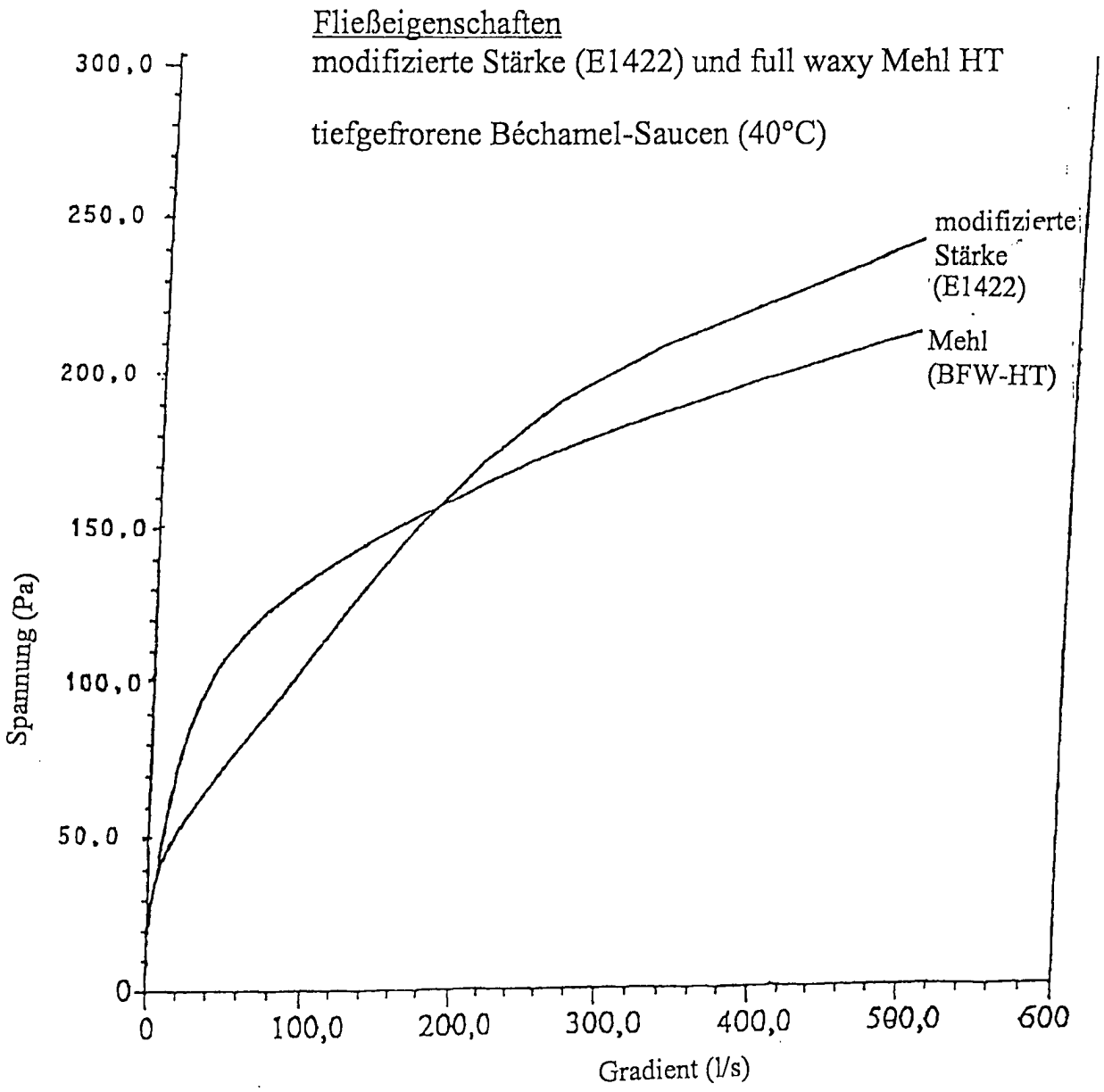
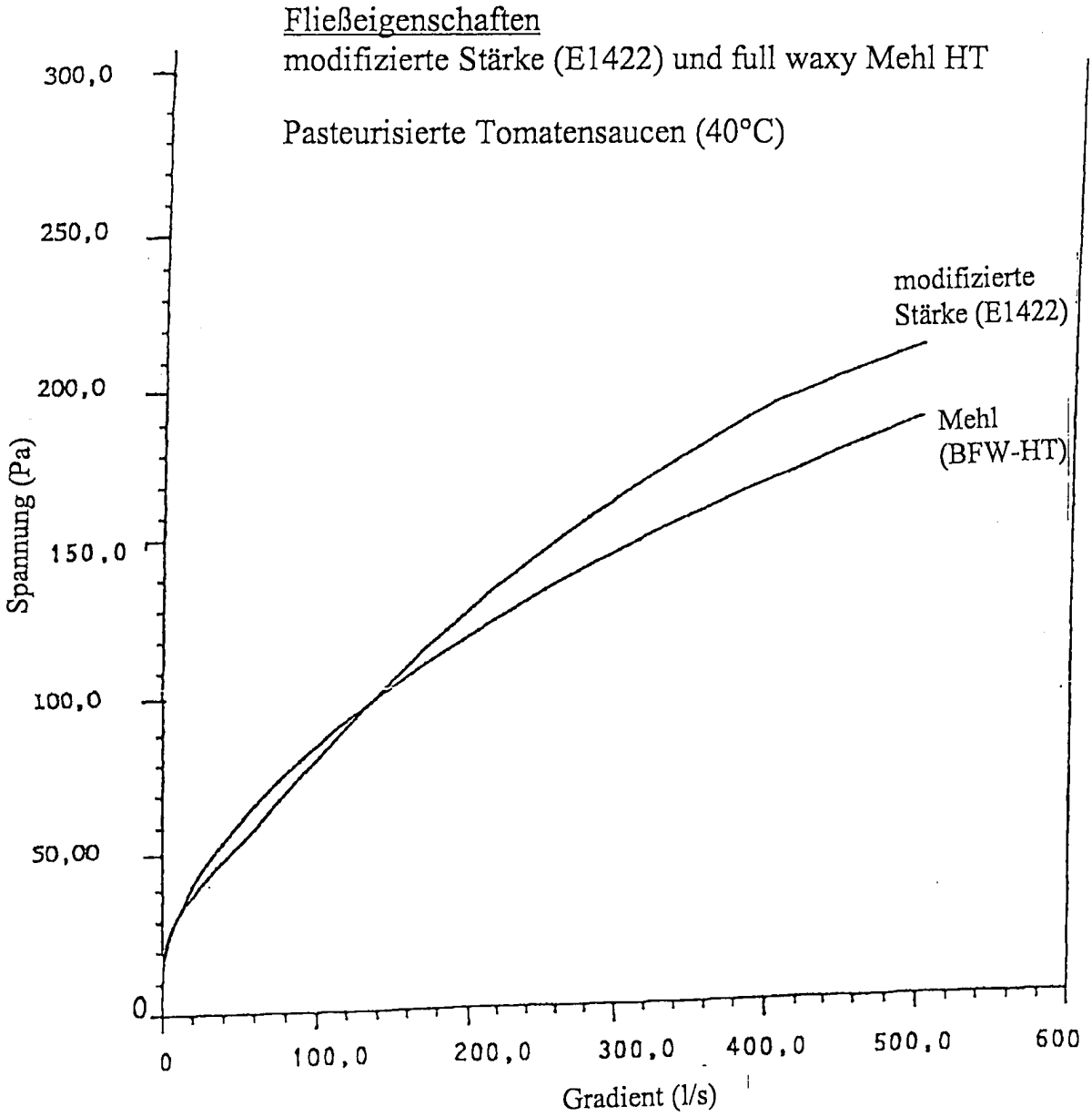

Fließeigenschaften
modifizierte Stärke (E1422) und full waxy Mehl HT
tiefgefrorene Béchamel-Saucen (40°C)
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,0
0
Spannung (Pa)
0
100,0
200,0
300,0
400,0
500,0
600
Gradient (1/s)
modifizierte Stärke (E1422)
Mehl (BFW-HT)

Fig.6


Fließeigenschaften
modifizierte Stärke (E1422) und full waxy Mehl HT
Pasteurisierte Tomatensaucen (40°C)
300,0
250,0
200,0
150,0
100,0
50,00
0
Spannung (Pa)
modifizierte Stärke (E1422)
Mehl (BFW-HT)
0
100,0
200,0
300,0
400,0
500,0
600
Gradient (1/s)