



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 23 659 T2** 2008.10.30

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 370 150 B1**

(51) Int Cl.⁸: **A23G 4/00** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 23 659.2**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/DK02/00202**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 716 644.6**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2002/076229**

(86) PCT-Anmeldetag: **25.03.2002**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **03.10.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **17.12.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **21.11.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **30.10.2008**

(30) Unionspriorität:

200100492	23.03.2001	DK
303135 P	06.07.2001	US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR

(73) Patentinhaber:

Gumlink A/S, Vejle, DK

(72) Erfinder:

WITTORFF, Helle, DK-7120 Vejle, DK; ANDERSEN, Lone, DK-5500 Middelfart, DK; ISAKSEN, Anette, DK-6000 Kolding, DK

(74) Vertreter:

Samson & Partner, Patentanwälte, 80538 München

(54) Bezeichnung: **EINSTUFIGES VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON KAUGUMMI**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

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**GEBIET DER ERFINDUNG**

[0001] Die Erfindung betrifft das Gebiet der Herstellung von Kaugummi. Insbesondere wird ein neues einstufiges Herstellungsverfahren bereitgestellt, das für Kaugummi-Formulierungen allgemein anwendbar ist. In speziellen Ausführungsformen stellt die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen von Kaugummi bereit, welcher in der Gummibasis zu einem Teil ein abbaubares oder bioabbaubares Polymer enthält.

TECHNISCHER HINTERGRUND UND STAND DER TECHNIK

[0002] Zumeist umfassen gegenwärtige herkömmliche Verfahren zum Herstellen von Kaugummi, einschließlich Ballonkaugummis („bubble gums“), mindestens zwei separate Schritte. In dem ersten Verfahrensschritt wird eine Kaugummibasis hergestellt, welche typischerweise verschiedene elastomere und harzartige Verbindungen umfasst und in einem zweiten nachfolgenden Schritt mit verschiedenen Kombinationen von Kaugummi-Zusätzen, wie Füllsüßstoffen, Färbemitteln, Geschmacks- oder Aromastoffen und anderen Inhaltsstoffen, vermischt wird, um den endgültigen Kaugummi zu erhalten. Im Allgemeinen wird die vorab vermischte Gummibasis erweicht, indem sie bei einer Temperatur im Bereich von 100 bis 150°C erwärmt wird, bevor die Kaugummi-Zusätze damit vermischt werden.

[0003] Herkömmliche Kaugummibasen werden im Allgemeinen im industriellen Maßstab hergestellt, indem die verschiedenen Inhaltsstoffe, wie Elastomere, Harze, anorganische Füllstoffe, Wachse, Fette, Emulgiermittel usw., in einer geeigneten Mischvorrichtung, wie einer Mischvorrichtung vom offenen Kessel-Typ, die mit einem Heizmantel oder anderen Heizmitteln ausgestattet ist, erwärmt und gemischt werden, um in der Gummibasis-Mischung eine Temperatur zu erzeugen, die im Bereich von 100 bis 150°C liegt. Die Mischdauer der Gummibasis beträgt im Allgemeinen 2–4 h pro Tonne Materialien.

[0004] Offensichtlich erfordert ein solches länger andauerndes zweistufiges Mischverfahren einen sehr hohen Energieverbrauch und zusätzlich bedingt die abgetrennte Herstellung von Gummibasis und der nachfolgende Schritt des Vermischens der Gummibasis mit den restlichen Bestandteilen des Kaugummis substantielle Ausmaße von Handhabung während des Betriebs und die Verwendung eines ganzen Spektrums von Verarbeitungsgerätschaften.

[0005] In diesem Fachgebiet sind dementsprechend mehrere Versuche unternommen worden, einstufige Kaugummi-Herstellungsverfahren zu entwickeln, welche umfassen, alle Inhaltsstoffe, einschließlich der Gummibasis-Bestandteile, in einer einzigen Mischvorrichtung zu vermischen, um den separaten Gummibasis-Verarbeitungsschritt zu vermeiden.

[0006] Das U.S.-Patent Nr. 3,440,060 offenbart Kaugummiprodukte, die auf der Verwendung von bestimmten Co- und Ter-Ethylen-Vinylacetat-Gummibasis-Polymeren basieren. Die mit diesen Polymeren hergestellten Kaugummi-Zusammensetzungen wurden in einem einstufigen Mischverfahrensschritt unter nicht definierten Bedingungen hergestellt. Jedoch haben aufgrund der schlechten charakteristischen physikalischen Eigenschaften der angewendeten Polymere und der schlechten Gummiformulierungen, die bei der Herstellung der in diesem Patent offenbarten Kaugummiprodukte verwendet wurden, solche Produkte wenig oder keinen gegenwärtigen kommerziellen Nutzen, da sie zu spröde sind und schwierig zu verarbeiten sind.

[0007] Das U.S.-Patent Nr. 4,329,369 offenbart ein einstufiges Verfahren zur Herstellung von Kaugummi, wobei alle Materialien, umfassend Gummibasis-Materialien, einschließlich natürlichem Harz, Vinylacetat-Harz, Polyisobutylene, Estergummi, Emulgiermittel, Füllstoff und andere, einerseits, wie auch Kaugummi-Zusätze, einschließlich Sucrose, Glucose, Stärkehydrolysat, künstlichem Süßungsmittel, Geschmack- bzw. Aromastoff, Färbemittel und andere, andererseits, in eine einzige Mischvorrichtung eingeführt wurden und gleichzeitig in einem einzigen Schritt, jedoch unter erhöhtem Druck im Bereich von 4 bis 10 kg/cm² geknetet wurden. Unter Verwendung eines solchen Verfahrens war es möglich, das Mischen unter dem Druck bei einer Temperatur im Bereich von 40°C bis 60°C und für eine Zeitspanne im Bereich von 10 bis 15 min auszuführen.

[0008] Das U.S.-Patent Nr. 4,968,511 offenbart eine Kaugummi-Zusammensetzung, welche als einzige Polymer-Komponente 5 bis 25 Gew.-% von verschiedenen speziellen Vinylpolyesterharz-Verbindungen, etwa 4 bis 18 Gew.-% eines Weichmachers für den Vinylpolyester, etwa 2 bis 11 Gew.-% Füllstoff, etwa 30 bis 60 Gew.-% von festem in Masse zugesetztem Süßungsmittel, etwa 1 bis 25 Gew.-% von flüssigem in Masse zugesetztem Süßungsmittel, etwa 0 bis 0,75 Gew.-% eines intensiven Süßungsmittels, etwa 0,5 bis 2,0 Gew.-% Geschmack-

oder Aromastoff, etwa 0 bis 0,25 Gew.-% Färbemittel und etwa 0,5 bis 5 Gew.-% Emulgiermittel umfasst, und ein Verfahren zum direkten Herstellen eines Kaugummiprodukts in einem einstufigen Mischverfahren, welches umfasst, die aufgelisteten Komponenten bei einer Temperatur von etwa 50 bis 100°C bei Atmosphärendruck 20–45 min zu mischen.

[0009] Weitere Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von Kaugummi durch Verwendung einer einzigen Hochleistungsmischvorrichtung werden z. B. in den Dokumenten US 6 017 565 und US 5 976 581, das keine separate Herstellung von Kaugummibasis und anderen Kaugummi-Inhaltsstoffen erfordert, offenbart.

[0010] Dementsprechend scheint es sich zu erweisen, dass bis jetzt noch kein allgemein anwendbares Verfahren zur Verfügung steht, welches ein einstufiges Vermischen und Mischen von allen Gummibasis-Bestandteilen und allen Kaugummi-Zusätzen erlaubt.

[0011] Gegenwärtig angewendete elastomere und harzartige Gummibasis-Materialien sind im Allgemeinen schlecht abbaubar, was impliziert, dass aus solchen Materialien hergestellter Kaugummi zu Umweltverschmutzung führt, da verwendeter Kaugummi unter Umweltbedingungen drinnen und draußen für längere Zeiträume bestehen bleiben wird. Unlängst sind Kaugummi-Formulierungen mit verbesserten Eigenschaften in Hinblick auf Abbaubarkeit offenbart worden, z. B. in dem U.S.-Patent Nr. 5,672,367, wo der beanspruchte Kaugummi zumindest ein abbaubares Polyesterpolymer, erhalten durch die Polymerisation von cyclischen Estern, z. B. basierend auf Lactiden, Glycoliden, Trimethylencarbonat und ϵ -Caprolacton, umfasst. Gemäß diesem Patent wird der Kaugummi aus solchen abbaubaren Polymeren in einem zweistufigen Verfahren, welches die Herstellung der Gummibasis, das Schmelzen der Gummibasis und das Vermischen der geschmolzenen Gummibasis mit den Kaugummi-Zusätzen umfasst, hergestellt.

[0012] Die in dem obigen Patent offenbarten abbaubaren Polymere weisen vorzugsweise instabile Bindungen in der Polymerkette auf, die dazu neigen, hydrolytisch oder unter dem Einfluss von Licht gespalten zu werden. Diese Merkmale machen die Polymere jedoch anfällig für einen Abbau bei erhöhten Temperaturen, wie bei deren Schmelztemperaturen, die typischerweise im Bereich von etwa 50°C bis etwa 100°C liegen.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0013] Es ist jetzt herausgefunden worden, dass es möglich ist, bei Atmosphärendruck ausgeführte einstufige Verfahren zur Herstellung von Kaugummi einer jeglichen herkömmlichen Zusammensetzung anzuwenden, um dadurch Kaugummi-Produkte, einschließlich solcher Produkte, die in der Kaugummi-Basis ein oder mehrere biologisch oder durch die Umgebung abbaubare Polymere enthalten, mit hervorragenden sensorischen und anderen Qualitätsparametern, die im Allgemeinen jene übersteigen, die erhalten werden, wenn ähnliche Kaugummi-Produkte in einem herkömmlichen zweistufigen Verfahren, welches einen Schritt eines Schmelzens der Gummibasis umfasst, hergestellt werden, zu erhalten. Ein hauptsächlicher Gegenstand der Erfindung besteht dementsprechend darin, ein allgemein anwendbares, kosteneffektives und sanftes Verfahren zur Herstellung von Kaugummi einer hohen Kaumassenqualität, die für längere Zeitspannen erhalten bleibt, unter Verwendung eines einzelnen Mischschritts, der bei Atmosphärendruck ausgeführt wird, bereitzustellen.

[0014] Es ist ein primäres Ziel der Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung von Kaugummi bereitzustellen, welches Verfahren in Bezug auf vorherige herkömmliche Verfahren kostengünstiger ist und weniger Verarbeitungsgerätschaften erfordert.

[0015] Dementsprechend bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Herstellung eines Kaugummis, wobei das Verfahren umfasst, dass man in geeigneter Reihenfolge alle Gummibasis-Komponenten und alle Kaugummi-Zusätze in eine Mischvorrichtung einführt und die Vorrichtung bei Atmosphärendruck betreibt, um den Kaugummi zu erhalten, mit der Maßgabe, dass die Gummibasis keinen Vinylpolyester als alleiniges funktionelles Kaugummi-Polymer enthält.

[0016] In bestimmten besonders nützlichen Ausführungsformen ist das Verfahren eines, in welchem die Gummibasis wenigstens ein durch die Umgebung abbaubares oder bioabbaubares Polymer, wie einen Polyester, ein Polycarbonat, ein Polyesteramid, ein Polypeptid, ein Aminosäure-Homopolymer oder ein Protein, umfasst.

[0017] Bei der Anwendung des einstufigen Verfahrens gemäß der Erfindung ein Kaugummi mit verbesserter Konsistenz, z. B. sogenanntem Volumen, Weichheit.

[0018] Eines der vielen Merkmale einer Ausführungsform der Erfindung ist, dass das einstufige Verfahren et-

was mehr auf der mechanischen Verarbeitung der Gummi-Komponenten als die Techniken des Standes der Technik anstelle eines zweckbestimmten Erwärmens, z. B. eines vorab erfolgenden Schmelzens der Gummibasis-Komponenten, beruht.

[0019] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erfolgt das Erwärmen der Gummibasis-Komponenten primär als ein Ergebnis der mechanischen Reibung während des Mischens.

[0020] Gemäß der Erfindung ist ein extrem einfaches Verfahren erhalten worden. Nicht nur ist das Verfahren weniger zeit- und arbeitskraftaufwändig, sondern es erleichtert auch eine verbesserte gesamte Verfahrenslogistik. Dies ist u. a. zurückzuführen auf die Tatsache, dass verschiedene parallele und/oder nacheinander auszuführende wechselseitig abhängige Mischverfahren teilweise oder vollständig vermieden werden können, wodurch ein verbessertes Vorratsmanagement vereinfacht wird, usw.

[0021] Darüber hinaus vereinfacht diese verbesserte Logistik eine verbesserte Rückverfolgbarkeit in dem Sinne, dass spezielle Inhaltsstoffe in jeder Mischung und im Prinzip bis zu jedem Kaugummi mit relativen einfachen Maßnahmen zurückverfolgt werden können.

[0022] Darüber hinaus kann das Mischverfahren aufgrund der einfachen Strukturierung der Erfindung durch Bedienungspersonal mit geringerer fachlicher Qualifizierung in Bezug auf das Erwärmen von Komponenten und Druckmanagement ausgeführt werden. Wenn es unter nahezu Atmosphärendruck und typischerweise bei relativ niedriger Temperatur betrieben wird, ist eine bedeutende Verbesserung der Sicherheit erzielt worden.

[0023] Darüber hinaus kann, wenn man sich mit dem Verarbeiten von Kaugummi, welcher vollständig oder teilweise auf bioabbaubaren Polymeren basiert, beschäftigt, die insgesamt erzielbare niedrige Verfahrenstemperatur das verletzliche bioabbaubare Polymer schonen, wodurch eine verbesserte Steuerung der Polymereigenschaften erzielt wird.

[0024] Darüber hinaus können Schwankungen der Produktqualität aufgrund des einstufigen Betriebs verringert werden.

[0025] Darüber hinaus wird die Herstellungszeit extrem verringert werden.

[0026] Darüber hinaus kann das Verfahren vereinfacht werden, so dass Investierungskosten extrem verringert werden können und eine signifikante Rationalisierung erzielt werden kann.

[0027] Darüber hinaus werden die Gummibasis-Rohmaterialien niemals der hohen Temperatur ausgesetzt, so dass eine Qualitätsverschlechterung, wie pyrolytischer Geruch und Geschmack, verhindert werden kann.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0028] In dem einstufigen Verfahren gemäß der Erfindung werden alle Gummibasis-Komponenten und alle Kaugummi-Zusätze anfänglich in geeigneter Reihenfolge in eine Mischvorrichtung eingeführt und darin gemischt, während die Vorrichtung bei Atmosphärendruck betrieben wird, um den Kaugummi zu erhalten. Wie hier verwendet, umfasst der Ausdruck „einstufiges Verfahren“ ein Verfahren, in welchem zwei oder mehrere Gummibasis-Komponenten zu der Mischvorrichtung in einer nicht-geschmolzenen oder nicht-erwärmten Form hinzugegeben werden.

[0029] Im Kontext der Erfindung bezeichnet der Ausdruck „Atmosphärendruck“, dass der Druck nahe bei Atmosphärendruck liegt. Es kann sein, dass der Druck geringfügig außerhalb des Atmosphärendrucks liegt. In Bereichen kann dies von 0,90 bis 1,10 Pascal, mehr bevorzugt von 0,95 bis 1,05 Pascal sein. Am meisten bevorzugt ist der Druck Atmosphärendruck (d. h. 1 Pascal).

[0030] Im Kontext der Erfindung impliziert der Ausdruck „in geeigneter Reihenfolge“, dass alle Komponenten gleichzeitig zugegeben werden können oder dass die Gesamtheit oder ein Teil von bestimmten Komponenten zuerst zugegeben wird, gefolgt von Mischen für eine ausgewählte Zeitspanne, wiederum gefolgt durch die Zugabe, unter fortwährendem Mischen, der Gesamtheit oder eines Teils der restlichen Komponenten oder von Teilen davon, bis die gesamten Komponenten in die Mischvorrichtung eingeführt worden sind.

[0031] Wie hier verwendet, bezieht sich der Ausdruck „Gummibasis-Komponente“ auf eine jegliche Komponente, die herkömmlicherweise in der Industrie verwendet wird, um den im Allgemeinen in Wasser unlöslichen

Teil des Kaugummi, welcher im Allgemeinen als Gummibasis bezeichnet wird, bereitzustellen, der u. a. die Kaumasse-Eigenschaften des fertigen Kaugummi-Produkts bestimmt und der typischerweise 10 bis 99 Gew.-% der gesamten Kaugummi-Formulierung ausmacht. Der Ausdruck „funktionelles Kaugummi-Polymer“, wie er hier ebenfalls verwendet wird, bezieht sich auf eine polymere Verbindung, die als eine Gummibasis-Verbindung, wie hier definiert, verwendet wird.

[0032] Typischerweise umfasst eine Kaugummibasis-Formulierung eine oder mehrere elastomere Verbindungen, die von synthetischer oder natürlicher Herkunft sein können, eine oder mehrere harzartige Verbindungen, einen oder mehrere Elastomer-Weichmacher, Füllstoffe, erweichende Verbindungen und geringfügige Mengen von verschiedenen Inhaltsstoffen, wie Antioxidationsmittel und Färbemittel u. s. w.

[0033] Nützliche synthetische Elastomere umfassen, sind aber nicht beschränkt auf synthetische Elastomere, die in Food and Drug Administration, CFR, Kapitel („Title“) 21, Abschnitt („Section“) 172,615, „the Masticatory Substances, Synthetic“) aufgelistet sind, wie Polyisobutylen, z. B. mit einem durchschnittlichen Gasdruckchromatographie (GPC)-Molekulargewicht im Bereich von etwa 10.000 bis etwa 1.000.000, einschließlich des Bereichs von 50.000 bis 80.000, Isobutylen-Isopren-Copolymer (Butyl-Elastomer), Styrol-Butadien-Copolymere, z. B. mit Styrol-Butadien-Verhältnissen von etwa 1:3 bis etwa 3:1, Polyvinylacetat (PVA), z. B. mit einem durchschnittlichen GPC-Molekulargewicht im Bereich von 2.000 bis etwa 90.000, wie dem Bereich von 3.000 bis 80.000, einschließlich des Bereichs von 30.000 bis 50.000, wobei die Polyvinylacetate mit höherem Molekulargewicht typischerweise in einer Ballonkaugummi-Basis verwendet werden, Polyisopren, Polyethylen, Vinylacetat-Vinyllaurat-Copolymer, z. B. mit einem Vinyllaurat-Gehalt von etwa 5 bis etwa 50 Gew.-%, wie 10 bis 45 Gew.-% des Copolymers, und Kombinationen davon.

[0034] Es ist in der Industrie üblich, in einer Gummibasis ein synthetisches Elastomer mit einem hohen Molekulargewicht und ein Elastomer mit einem niedrigen Molekulargewicht zu kombinieren. Gegenwärtig bevorzugte Kombinationen von synthetischen Elastomeren umfassen, sind aber nicht beschränkt auf Polyisobutylen und Styrol-Butadien, Polyisobutylen und Polyisopren, Polyisobutylen und Isobutylen-Isopren-Copolymer (Butylkautschuk) und eine Kombination von Polyisobutylen, Styrol-Butadien-Copolymer und Isobutylen-Isopren-Copolymer und alle der obigen individuellen synthetischen Polymere in einer jeweiligen Mischung mit Polyvinylacetat, Vinylacetat-Vinyllaurat-Copolymeren und Mischungen davon.

[0035] Besonders interessante elastomere oder harzartige Polymer-Verbindungen, die in einem erfindungsgemäßen Verfahren in vorteilhafter Weise verwendet werden können, umfassen Polymere, die im Gegensatz zu gegenwärtig verwendeten Elastomeren und Harzen nach einer Verwendung des Kaugummi in der Umgebung physikalisch, chemisch oder enzymatisch abgebaut werden können, wodurch weniger Umweltverschmutzung erzeugt wird als bei Kaugummi, die auf nicht-abbaubaren Polymeren basieren, da die Überreste von verwendetem abbaubarem Kaugummi schließlich zerfallen werden und/oder leichter durch physikalische oder chemische Mittel von dem Ort, wo er weggeworfen worden ist, entfernt werden können.

[0036] Dementsprechend ist in einer bevorzugten Ausführungsform mindestens eine Komponente der Gummibasis ein durch die Umgebung abbaubares oder bioabbaubares Polymer. In dem vorliegenden Kontext bezieht sich der Ausdruck „durch die Umgebung abbaubares oder bioabbaubares Polymer“ auf eine Kaugummibasis-Komponente, die nach dem Wegwerfen des Kaugummi in der Lage ist, einen physikalischen, chemischen und/oder biologischen Abbau zu durchlaufen, wodurch der weggeworfene Kaugummiabfall leichter von dem Ort, an dem er weggeworfen worden ist, entfernbare ist oder schließlich zu Klumpen oder Teilchen, die nicht länger als Überreste von Kaugummi erkennbar sind, zersetzt wird. Der Abbau oder Zerfall von solchen abbaubaren Polymeren kann durch physikalische Faktoren, wie Temperatur, Licht, Feuchtigkeit, durch chemische Faktoren, wie eine durch eine pH-Veränderung oder durch die Wirkung von Enzymen, die in der Lage sind, die Polymere abzubauen, bewirkte Hydrolyse, bewirkt oder induziert werden. In anderen nützlichen Ausführungsformen sind alle Polymer-Komponenten der Gummibasis durch die Umgebung abbaubare oder bioabbaubare Polymere.

[0037] Geeignete Beispiele von durch die Umgebung abbaubaren oder biologisch abbaubaren Kaugummibasis-Polymeren umfassen abbaubare Polyester, Polycarbonate, Polyesteramide, Polypeptide, Homopolymere von Aminosäuren, wie Polylysin, und Proteine, einschließlich Derivaten davon. Besonders nützliche Verbindungen dieser Art umfassen Polyesterpolymere, die durch die Polymerisation von einem oder mehreren cyclischen Estern erhalten werden, wie in dem U.S.-Patent Nr. 5,672,367, das in diese Unterlagen durch Bezugnahme aufgenommen wird, offenbart. Diese Polymere umfassen Polymere, die auf einem oder mehreren cyclischen Estern, ausgewählt aus Lactiden, Glycoliden, Trimethylencarbonaten und ϵ -Caprolacton, basieren.

[0038] In dem vorliegenden Kontext umfassen nützliche natürliche Elastomere die Elastomere, die in Food and Drug Administration, CFR, Kapitel („Title“) 21, Abschnitt („Section“) 172,615 als „Masticatory Substances of Natural Vegetable Origin“, aufgelistet sind, einschließlich Naturkautschuk-Verbindungen, wie geräucherter oder flüssiger Latex und Guayule und andere natürliche Gummis, einschließlich Jelutong, Lechi caspi, Massaranduba balata, Sorva, Perillo, Rosindinha, Massaranduba chocolate, Chicle, Nispero, Gutta hang kang und Kombinationen davon. Die bevorzugten Konzentrationen von synthetischem Elastomer und natürlichem Elastomer variieren abhängig davon, ob der Kaugummi, in dem die Basis verwendet wird, klebend oder herkömmlich, Ballonkaugummi oder normaler Kaugummi, wie nachfolgend diskutiert, ist. Gegenwärtig bevorzugte natürliche Elastomere umfassen Jelutong, Chicle, Massaranduba balata und Sorva.

[0039] Gemäß der Erfindung können die Kaugummibasis-Komponenten, die hier verwendet werden, eine oder mehrere harzartige Verbindungen enthalten, die dazu beitragen, die gewünschten Kaumasse-Eigenschaften zu erzielen, und als Weichmacher für die Elastomere der Gummibasis-Zusammensetzung wirken. Im vorliegenden Kontext umfassen nützliche Elastomer-Weichmacher natürliche Harzester, die oftmals als Estergummis bezeichnet werden, welche als Beispiele Glycerolester von teilweise hydrierten Harzen, Glycerolester von polymerisierten Harzen, Glycerolester von teilweise dimerisierten Harzen, Glycerolester von Talgöl-Harzen, Pentaerythritolester von teilweise hydrierten Harzen, Methylester von Harzen, teilweise hydrierte Methylester von Harzen und Pentaerythritolester von Harzen umfassen, sind aber nicht darauf beschränkt. Andere nützliche harzartige Verbindungen umfassen synthetische Harze, wie Terpenharze, welche von alpha-einen, Beta-einen und/oder d-Limonen abgeleitet sind, natürliche Terpen-Harze und jegliche geeigneten Kombinationen der Vorangegangenen. Die Wahl der Elastomer-Weichmacher wird abhängig von der speziellen Anwendung und von der Art von Elastomer(en), die verwendet wird, variieren.

[0040] Eine Kaugummibasis-Formulierung kann, sofern gewünscht, ein(en) oder mehrere Füllstoffe/Texturierungsmittel umfassen, welche als Beispiele Magnesium- und Calciumcarbonat, Natriumsulfat, gemahlenen Kalkstein, Silicatverbindungen, wie Magnesium- und Aluminiumsilicat, Kaolin und Ton, Aluminiumoxid, Siliciumoxid, Talk, Titanoxid, Mono-, Di- und Tricalciumphosphate, Cellulosepolymere, wie Holz, und Kombinationen davon umfassen.

[0041] Die Füllstoffe/Texturierungsmittel können auch natürliche organische Fasern, wie Frucht-Pflanzenfasern, Getreide, Reis, Cellulose und Kombinationen davon, umfassen.

[0042] Eine Gummibasis-Formulierung kann gemäß der Erfindung ein oder mehrere Erweichungsmittel umfassen, z. B. Sucrose-Polyester, einschließlich jenen, die in WO 00/25598, welche in diese Unterlagen durch Bezugnahme aufgenommen wird, offenbart werden, Talg, hydriertes Fett, einschließlich Talg, hydrierte und teilweise hydrierte pflanzliche Öle, Kakaobutter, Glycerolmonostearat, Glyceroltriacetat, Lecithin, Mono-, Di- und Triglyceride, acetylierte Monoglyceride, Fettsäuren (z. B. Stearin-, Palmitin-, Öl- und Linolsäure) und Kombinationen davon.

[0043] Wie hier verwendet, bezeichnet der Begriff „Erweichungsmittel“ einen Inhaltsstoff, der die Gummibasis oder Kaugummiformulierung erweicht und Wachse, Fette, Öle, Emulgiermittel, grenzflächenaktive Verbindungen und Solubilisierungsmittel umfasst.

[0044] Um die Gummibasis weiter zu erweichen und sie mit wasserbindenden Eigenschaften, die der Gummibasis eine angenehme glatte Oberfläche verleihen und ihre klebenden Eigenschaften verringern, zu versehen, wird/werden üblicherweise ein oder mehrere Emulgiermittel zu der Zusammensetzung hinzugesetzt, typischerweise in einer Menge von 0 bis 18 Gew.-%, vorzugsweise 0 bis 12 Gew.-% der Gummibasis. Mono- und Diglyceride von essbaren Fettsäuren, Milchsäureester und Essigsäureester von Mono- und Diglyceriden von essbaren Fettsäuren, acetylierte Mono- und Diglyceride, Zuckerester von essbaren Fettsäuren, Na-, K-, Mg- und Ca-stearate, Lecithin, hydroxyliertes Lecithin und dergleichen sind Beispiele von herkömmlicherweise verwendeten Emulgiermitteln, die zu der Kaugummibasis hinzugesetzt werden können. Im Falle des Vorhandenseins eines biologisch oder pharmazeutisch aktiven Inhaltsstoffs, wie nachfolgend definiert, kann die Formulierung bestimmte Emulgiermittel und/oder Solubilisierungsmittel umfassen, um die Dispersion und Freisetzung des aktiven Inhaltsstoffs zu verstärken.

[0045] Wachse und Fette werden herkömmlicherweise für die Anpassung der Konsistenz und zum Erweichen der Kaugummibasis, wenn Kaugummibasen hergestellt werden, verwendet. In Verbindung mit der Erfindung kann eine jegliche herkömmlicherweise verwendete und geeignete Art von Wachs und Fett verwendet werden, wie beispielsweise Reisswachs, Polyethylenwachs, Erdölwachs (raffiniertes Paraffin oder mikrokristallines Wachs), Paraffin, Bienenwachs, Carnaubawachs, Candelillawachs, Kakaobutter, entfettetes Kakaopulver und

ein jegliches geeignetes Öl oder Fett, wie z. B. vollständig oder teilweise hydrierte pflanzliche Öle oder vollständig oder teilweise hydrierte tierische Fette.

[0046] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Gummibasis wachsfrei.

[0047] Darüber hinaus kann die Gummibasis-Formulierung gemäß der Erfindung Färbemittel und Weißmacher, wie Farbstoffe und Pigmentfarben vom FD&C-Typ, Frucht- und Pflanzenextrakte, Titandioxid und Kombinationen davon, umfassen. Weitere nützliche Kaugummibasis-Komponenten umfassen Antioxidationsmittel, z. B. butyliertes Hydroxytoluol (BHT), Butylhydroxyanisol (BHA), Propylgallat und Tocopherole und Konservierungsmittel.

[0048] Die Zusammensetzung von Kaugummibasis-Formulierungen, die in dem vorliegenden einstufigen Verfahren mit Kaugummi-Zusätzen, wie nachfolgend definiert, vermischt werden, kann substantiell variieren abhängig von dem jeweiligen herzustellenden Produkt und von den gewünschten Kaumasse- und anderen sensorischen Merkmalen des Endprodukts. Jedoch sind typische Bereiche (Gew.-%) der obigen Gummibasis-Komponenten: 5 bis 100% elastomere Verbindungen, 5 bis 55% Elastomer-Weichmacher, 0 bis 50% Füllstoff/Texturierungsmittel, 5 bis 35% Erweichungsmittel und 0 bis 1% verschiedene Inhaltstoffe, wie Antioxidationsmittel, Färbemittel u. s. w.

[0049] Gemäß der Erfindung umfasst das einstufige Verfahren, dass Gummibasis-Komponenten, wie oben beschrieben, in eine Mischvorrichtung mit Kaugummi-Zusätzen eingeführt werden. In dem vorliegenden Kontext wird der Begriff „Kaugummi-Zusatz“ verwendet, um eine jegliche Komponente, die in einem herkömmlichen zweistufigen Verfahren zu der separat hergestellten und vorab geschmolzenen oder erwärmten Gummibasis hinzugesetzt wird, zu bezeichnen. Der hauptsächliche Anteil von solchen herkömmlicherweise verwendeten Zusätzen ist wasserlöslich, es können aber auch in Wasser unlösliche Komponenten, wie z. B. in Wasser unlösliche Geschmack oder Aroma verleihende Verbindungen, mit aufgenommen werden.

[0050] In dem vorliegenden Kontext umfassen Kaugummi-Zusätze Füllsüßstoffe, Süßungsmittel von hoher Intensität, Geschmack- oder Aromastoffe, Erweichungsmittel, Emulgiermittel, Färbemittel, Bindemittel, Säuerungsmittel, Füllstoffe, Antioxidationsmittel und andere Komponenten, wie pharmazeutisch oder biologisch aktive Substanzen, die dem fertiggestellten Kaugummiprodukt gewünschte Eigenschaften verleihen.

[0051] Geeignete Füllsüßstoffe umfassen sowohl Zucker- als auch Nicht-Zucker-Komponenten. Füllsüßstoffe machen typischerweise etwa 5 bis etwa 95 Gew.-% des Kaugummis, noch typischer etwa 20 bis etwa 80 Gew.-%, wie 30 bis 60 Gew.-% des Gummis aus.

[0052] Nützliche Zucker-Süßungsmittel sind Saccharid enthaltende Komponenten, die in dem Kaugummi-Fachgebiet allgemein bekannt sind, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Sucrose, Dextrose, Maltose, Dextrine, Trehalose, D-Tagatose, getrockneter Invertzucker, Fructose, Lävulose, Galactose, Maissirup-Feststoffe und dergleichen, allein oder in Kombination.

[0053] Sorbitol kann als ein Nicht-Zucker-Süßungsmittel verwendet werden. Andere nützlich Nicht-Zucker-Süßungsmittel umfassen, sind aber nicht beschränkt auf andere Zuckeralkohole, wie Mannitol, Xylitol, hydrierte Stärke-Hydrolysate, Maltitol, Isomaltol, Erythritol, Lactitol und dergleichen, allein oder in Kombination.

[0054] Künstliche Süßungsmittel von hoher Intensität können ebenfalls allein oder in Kombination mit den obigen Süßungsmitteln verwendet werden. Bevorzugte Süßungsmittel von hoher Intensität umfassen, sind aber nicht beschränkt auf Sucralose, Aspartam, Salze von Acesulfam, Alitam, Saccharin und dessen Salze, Cyclaminsäure und deren Salze, Glycyrrhizin, Dihydrochalcone, Thaumatin, Monellin, Steriosid und dergleichen, allein oder in Kombination. Um eine länger andauernde Süßhefts- und Geschmacks- bzw. Aromawahrnehmung zu ermöglichen, kann es wünschenswert sein, wenigstens einen Teil des künstlichen Süßungsmittels zu verkapseln oder die Freisetzung davon in anderer Weise zu steuern. Techniken, wie feuchte Granulierung, Wachsggranulierung, Sprühtrocknung, „Spray Chilling“, Wirbelbettbeschichten, Koazervation, Verkapselung in Hefezellen und Faserextrusion, können verwendet werden, um gewünschte Freisetzungsmerkmale zu erzielen. Eine Verkapselung von Süßungsmitteln kann auch bereitgestellt werden z. B. unter Verwendung einer anderen Kaugummi-Komponente, wie einer harzartigen Verbindung, als Verkapselungsmittel.

[0055] Das Ausmaß der Verwendung des künstlichen Süßungsmittels wird beträchtlich variieren abhängig z. B. von Faktoren, wie der Süßungskraft des Süßungsmittels, der Freisetzungsrates, der gewünschten Süße des Produkts, der Konzentration und Art von Geschmack oder Aroma, das verwendet wird, und Kostenerwägun-

gen. Dementsprechend kann die wirksame Konzentration von künstlichem Süßungsmittel von etwa 0,02 bis etwa 8 Gew.-% variieren. Wenn für eine Verkapselung verwendete Träger mit enthalten sind, wird die verwendete Konzentration des verkapselten Süßungsmittels proportional höher sein. Es können in der Kaugummi-Formulierung, die gemäß der Erfindung verarbeitet wird, Kombinationen von Zucker- und/oder Nicht-Zucker-Süßungsmitteln verwendet werden. Zusätzlich kann auch das Erweichungsmittel zusätzliche Süße bereitstellen, wie bei wässrigen Zucker- oder Alditol-Lösungen.

[0056] Wenn ein kalorienarmer Gummi gewünscht wird, kann ein kalorienarmer Füllsüßstoff verwendet werden. Beispiele von kalorienarmen Füllsüßstoffen umfassen Polydextrose, Raftilose, Raftilin, Fructooligosaccharide (NutraFlora®), Palatinoseoligosaccharid; Guar gum-Hydrolysate (z. B. Sun Fiber®) oder unverdauliche Dextrine (z. B. Fibersol®). Es können jedoch andere kalorienarme, Füllsüßstoffe verwendet werden.

[0057] Weitere Kaugummi-Zusätze, die in die in dem vorliegenden Verfahren verarbeitete Kaugummi-Mischung mit aufgenommen werden können, umfassen grenzflächenaktive Mittel und/oder Solubilisierungsmittel, insbesondere wenn pharmazeutisch, kosmetisch oder biologisch aktive Inhaltsstoffe vorhanden sind. Als Beispiele von Arten von grenzflächenaktiven Mitteln, die als Solubilisierungsmittel in einer Kaugummi-Zusammensetzung gemäß der Erfindung verwendet werden können, wird auf H. P. Fiedler, Lexikon der Hilfsstoffe für Pharmacie, Kosmetik und Angrenzende Gebiete, Seiten 63–64 (1981) und die Listen von zugelassenen Nahrungsmittелеmulgatoren der individuellen Länder verwiesen. Es können anionische, kationische, amphotere oder nicht-ionische Solubilisierungsmittel verwendet werden. Geeignete Solubilisierungsmittel umfassen Lecithine, Polyoxyethylenstearat, Polyoxyethylensorbitan-fettsäureester, Fettsäuresalze, Mono- und Diacetylweinsäureester von Mono- und Diglyceriden von essbaren Fettsäuren, Citronensäureester von Mono- und Diglyceriden von essbaren Fettsäuren, Saccharoseester von Fettsäuren, Polyglycerolester von Fettsäuren, Polyglycerolester von zwischenveresterter Ricinoleinsäure (E476), Natriumstearoyl-lactylat, Natriumlaurylsulfat und Sorbitanester von Fettsäuren und polyoxyethyliertes hydriertes Rizinusöl (z. B. das unter dem Handelsnamen CREMOPHOR vertriebene Produkt), Block-Copolymere von Ethylenoxid und Propylenoxid (z. B. unter den Handelsnamen PLURONIC und POLOXAMER vertriebene Produkte), Polyoxyethylen-fettalkoholether, Polyoxyethylensorbitan-fettsäureester, Sorbitanester von Fettsäuren und Polyoxyethylenstearinsäureester.

[0058] Besonders geeignete Solubilisierungsmittel sind Polyoxyethylenstearate, wie beispielsweise Polyoxyethylen(8)stearat und Polyoxyethylen(40)-stearat, die Polyoxyethylensorbitan-fettsäureester, die unter dem Handelsnamen TWEEN vertrieben werden, beispielsweise TWEEN 20 (Monolaurat), TWEEN 80 (Monooleat), TWEEN 40 (Monopalmitat), TWEEN 60 (Monostearat) oder TWEEN 65 (Tristearat), Mono- und Diacetylweinsäureester von Mono- und Diglyceriden von essbaren Fettsäuren, Citronensäureester von Mono- und Diglyceriden von essbaren Fettsäuren, Natriumstearoyllactylat, Natriumlaurylsulfat, polyoxyethyliertes hydriertes Rizinusöl, Blockcopolymere von Ethylenoxid und Propylenoxid und Polyoxyethylen-fettalkoholether. Das Solubilisierungsmittel kann entweder eine einzelne Verbindung oder eine Kombination von mehreren Verbindungen sein. Der Ausdruck „Solubilisierungsmittel“ wird in dem vorliegenden Text verwendet, um beide Möglichkeiten zu beschreiben; das verwendete Solubilisierungsmittel muss für eine Verwendung in Nahrungsmitteln und/oder in der Medizin geeignet sein.

[0059] Bei Vorhandensein eines aktiven Inhaltsstoffs (Wirkstoffs) kann der Kaugummi vorzugsweise auch einen Träger, der in diesem Fachgebiet bekannt ist, umfassen.

[0060] Ein signifikanter Vorteil des vorliegenden einstufigen Mischverfahrens ist, dass die Temperatur während des gesamten Betriebs bei einem relativ niedrigen Wert gehalten werden kann, wie dies im Folgenden beschrieben wird. Dies ist ein vorteilhaftes Merkmal in Hinblick darauf, das Aroma von zugesetzten Aroma oder Geschmack verleihenden Komponenten, die bei höheren Temperaturen möglicherweise zu einer Verschlechterung neigen, zu bewahren. Aromastoffe und Geschmack oder Aroma verleihende Mittel, die in einem durch das vorliegende Verfahren hergestellten Kaugummi nützlich sind, sind z. B. natürliche und synthetische Geschmacks- bzw. Aromastoffe (einschließlich natürlicher Geschmacks- bzw. Aromastoffe) in Form von gefriergetrockneten natürlichen pflanzlichen Bestandteilen, etherische Öle, Essenzen, Extrakte, Pulver, einschließlich Säuren und andere Substanzen, die in der Lage sind, das Geschmacksprofil zu beeinflussen. Beispiele von flüssigen und pulverförmigen Aroma- oder Geschmacksstoffen umfassen Kokosnuss, Kaffee, Schokolade, Vanille, Grapefruit, Orange, Limette, Menthol, Lakritze, Karamellaroma, Honigaroma, Erdnuss, Walnuss, Cashew, Haselnuss, Mandel, Ananas, Erdbeere, Himbeere, tropische Früchte, Kirschen, Zimt, Pfefferminze, Wintergrün, Krauseminze, Eukalyptus und Minze, Fruchtessenzen, wie von Apfel, Birne, Pfirsich, Erdbeere, Aprikose, Himbeere, Kirsche, Ananas und Pflaumenessenz. Die etherischen Öle umfassen Pfefferminze, Krauseminze, Menthol, Eukalyptus, Nelkenöl, Lorbeeröl, Anis, Thymian, Zedernöl, Muskat und Öle der oben erwähnten Früchte.

[0061] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Geschmacks- oder Aromastoff ein oder mehrere natürliches) Geschmack oder Aroma verleihende(s) Mittel, das bzw. die gefriergetrocknet ist/sind, vorzugsweise in Form eines Pulvers, von Scheiben oder Stücken von Kombinationen davon. Die Teilchengröße eines solchen Mittels kann geringer als 3 mm sein, wie geringer als 2 mm, mehr bevorzugt geringer als 1 mm, berechnet als die längste Abmessung des Teilchens. Das natürliche Geschmack oder Aroma verleihende Mittel kann auch in einer Form vorliegen, wo die Teilchengröße etwa 3 µm bis 2 mm, wie 4 µm bis 1 mm beträgt. Bevorzugte natürliche Aroma oder Geschmack verleihende Mittel umfassen Samen von einer Pflanze, z. B. von Erdbeere, Brombeere und Himbeere.

[0062] Verschiedene synthetische Aroma- und Geschmacksstoffe, wie gemischtes Fruchtaroma, können ebenfalls gemäß der Erfindung verwendet werden. Wie oben angegeben, kann das Aromamittel in Mengen, die geringer als jene, die herkömmlicherweise verwendet werden, sind, verwendet werden. Die Aromamittel und/oder Geschmacksstoffe können in einer Menge von 0,01 bis etwa 30 Gew.-% des Endprodukts abhängig von der gewünschten Intensität des Aromas und/oder Geschmacks, das bzw. der verwendet wird, verwendet werden. Vorzugsweise liegt der Gehalt an Aroma/Geschmack im Bereich von 0,2 bis 3 Gew.-% der gesamten Zusammensetzung.

[0063] In einer Ausführungsform umfasst die Kaugummi-Zusammensetzung, die in einem einstufigen Verfahrensschritt gemäß der Erfindung verarbeitet wird, eine pharmazeutisch, kosmetisch oder biologisch aktive Substanz. Beispiele von solchen aktiven Substanzen, von denen eine verständliche Liste z. B. in WO 00/25598, die in diese Unterlagen unter Bezugnahme aufgenommen wird, gefunden wird, umfassen Arzneimittel, Nahrungsergänzungsmittel, antiseptische Mittel, den pH einstellende Mittel, Arzneimittel gegen das Rauchen (z. B. Nicotin) und Substanzen für die Pflege oder Behandlung der Mundhöhle und der Zähne, wie Wasserstoffperoxid, und Verbindungen, die in der Lage sind, während des Kauens Harnstoff freizusetzen. Beispiele von nützlichen aktiven Substanzen in Form von Antiseptika umfassen Salze und Derivate von Guanidin und Biguanidin (beispielsweise Chlorhexidin-diacetat) und die folgenden Arten von Substanzen mit begrenzter Wasserlöslichkeit: quartäre Ammoniumverbindungen (z. B. Ceramin, Chlorxylenol, Kristallviolett, Chloramin), Aldehyde (z. B. Paraformaldehyd), Derivate von Dequalin, Polynoxylin, Phenole (z. B. Thymol, p-Chlorphenol, Kresol), Hexachlorophen, Salicylanilid-Verbindungen, Triclosan, Halogene (Iod, Iodophore, Chloramin, Dichlorcyanursäuresalze), Alkohole (3,4-Dichlorbenzylalkohol, Benzylalkohol, Phenoxyethanol, Phenylethanol), siehe auch Martindale, The Extra Pharmacopoeia, 28. Auflage, Seiten 547–578; Metallsalze, Komplexe und Verbindungen mit begrenzter Wasserlöslichkeit, wie Aluminiumsalze (beispielsweise Aluminiumkaliumsulfat $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$) und Salze, Komplexe und Verbindungen von Bor, Barium, Strontium, Eisen, Calcium, Zink (Zinkacetat, Zinkchlorid, Zinkgluconat), Kupfer (Kupferchlorid, Kupfersulfat), Blei, Silber, Magnesium, Natrium, Kalium, Lithium, Molybdän, Vanadium sollten mit umfasst sein; andere Zusammensetzungen für die Pflege von Mund und Zähnen; beispielsweise Salze, Komplexe und Verbindungen, welche Fluor enthalten (wie Natriumfluorid, Natriummonofluorophosphat, Aminofluoride, Zinn(II)fluorid), Phosphate, Carbonate und Selen. Weitere aktive Substanzen können in J. Dent. Res. Band 28, Nr. 2, Seiten 160–171, 1949, gefunden werden.

[0064] Beispiele von aktiven Substanzen in Form von Mitteln, welche den pH in der Mundhöhle einstellen, umfassen: Säuren, wie Adipinsäure, Bernsteinsäure, Fumarsäure oder Salze davon oder Salze von Citronensäure, Weinsäure, Apfelsäure, Essigsäure, Milchsäure, Phosphorsäure und Glutarsäure und annehmbare Basen, wie Carbonate, Hydrogencarbonate, Phosphate, Sulfate oder Oxide von Natrium, Kalium, Ammonium, Magnesium oder Calcium, insbesondere Magnesium und Calcium.

[0065] Gemäß der Erfindung umfasst das vorliegende einstufige Verfahren nachfolgend an oder während des Schritts des Einführens, in einer jeglichen geeigneten Reihenfolge, aller Gummibasis-Komponenten und aller Kaugummi-Zusätze in eine Mischvorrichtung einen Schritt eines Betreibens der Vorrichtung unter Atmosphärendruck-Bedingungen, um den Kaugummi zu erhalten. Allgemein wird ein typischer einstufiger chargenweise erfolgreicher Mischverfahrensschritt ausgeführt, wie im Folgenden beschrieben:

Alle Kaugummi-Komponenten, die für den bestimmten Typ von Kaugummi, der verarbeitet werden soll, ausgewählt wurden, werden sorgfältig gemischt in einem beliebigen herkömmlichen Typ von Knet- oder Mischbehälter, wie z. B. einem Kessel, der ausgestattet ist mit Mischmitteln, wie z. B. horizontal angeordneten Z-förmigen Armen, die in der Lage sind, die ausgewählten Kaugummi-Komponenten innig zu mischen, um eine homogene Kaugummimasse herzustellen. Es ist auch möglich, eine chargenweise erfolgreiche einstufige Verarbeitung des Kaugummis unter Verwendung einer Scherbeanspruchung erzeugenden Vorrichtung, welche eine Extruder-Vorrichtung umfasst, auszuführen. Der Mischbehälter ist vorzugsweise mit Heizmitteln, wie einem Heizmantel, welcher erlaubt, dass heißes Wasser, Öl oder Dampf um den Mischaum herum zirkuliert werden kann, oder Heizelementen, ausgestattet. Im Allgemeinen wird die Temperatur zu Beginn auf eine Temperatur im Bereich von 30–80°C festgelegt, wobei die bevorzugte Temperatur z. B. von der Temperatur, bei wel-

cher die ausgewählten elastomeren oder harzartigen Polymere ausreichend weich werden, um verarbeitet werden zu können, abhängt. Eine typische anfängliche Mischtemperatur liegt im Bereich von 40 bis 65°C, wie im Bereich von 45 bis 60°C. Es ist bevorzugt, dass die Temperatur während des Mischvorgangs nicht substantiell ansteigt, z. B. nicht mehr als 5–20°C. In bevorzugten Ausführungsformen überschreitet die Temperatur zu einem jeglichen Zeitpunkt während des chargenweise erfolgenden Mischverfahrens etwa 60°C nicht.

[0066] Typischerweise beginnt das Mischverfahren mit einem Mischen der Gummibasis-Komponenten in den Mengen, die abgewogen worden sind, und die Verarbeitung dieser Komponenten wird 1–30 min, wie 5–20 min, einschließlich etwa 10 min, fortgesetzt, wonach die Süßungskomponente(n) in Pulverform oder in flüssiger Form zugesetzt wird/werden. Typischerweise liegt die Zeitspanne für das Zudosieren von Süßungsmitteln und die nachfolgende Verarbeitung im Bereich von 1 bis 20 min, wie im Bereich von 2 bis 15 min, z. B. etwa 7 min. Wenn Polymere mit einem hohen Molekulargewicht verwendet werden, kann es erforderlich sein, den Mischzeitraum auf z. B. bis zu 40 min zu verlängern, gegebenenfalls unter Kühlen des Mischraums der Mischvorrichtung. Es sollte jedoch festgehalten werden, dass der Mischschritt zeitlich bis zu einem gewissen Ausmaß ausgedehnt werden kann, wenn herkömmliche nicht-abbaubare Gummibasis-Rohmaterialien angewendet werden.

[0067] Die Geschmacks- bzw. Aromastoffe und die restlichen Kaugummi-Komponenten werden typischerweise zu der Mischvorrichtung, die nach wie vor kontinuierlich betrieben wird, nach der Zugabe von Süßungsmittel und dem Einmischen davon in die Gummibasis-Komponente zugesetzt und das Mischen wird weitere 1 bis 10 min, wie 2 bis 8 min, typischerweise etwa 5 min fortgesetzt. Die Zumischung von Aroma- bzw. Geschmacksstoffen und der restlichen Komponenten kann auch zu Beginn des Knetverfahrens, d. h. vor dem Beimischen der Süßungsmittel, stattfinden. Es ist auch möglich, die ausgewählte Menge von Aroma- bzw. Geschmacksstoffen in zwei oder mehr Runden während des gesamten Knet/Mischverfahrens zuzugeben. Es ist bevorzugt, dass der gesamte Mischschritt innerhalb von 30 min, wie innerhalb von 20 min oder sogar innerhalb von 15 min Betrieb abgeschlossen ist.

[0068] Es sollte jedoch festgehalten werden, dass der Mischschritt zeitlich bis zu einem gewissen Ausmaß ausgedehnt werden kann, wenn herkömmliche nicht-abbaubare Gummibasis-Rohmaterialien angewendet werden.

[0069] In einer weiteren Ausführungsform die Erfindung zum Herstellen von herkömmlichem Kaugummi, umfassend den Schritt, ein erweichend wirkendes System zusammen mit Polymeren mit niedrigem Molekulargewicht zuzusetzen. Die Verarbeitung von diesen Komponenten dauert 1–30 min, wie 5–20 min, einschließlich etwa 8 min, wonach Polymere mit hohem Molekulargewicht und Füllstoffe zugegeben werden. Typischerweise liegt die Zeitspanne für das Zudosieren und nachfolgende Verarbeiten im Bereich von 1–10 min, wie 2 bis 8 min, typischerweise etwa 5 min. Alle Harze und Süßungspulverform werden zugegeben und die Verarbeitung wird 10–60 min, wie 20–40 min, einschließlich etwa 30 min, fortgesetzt.

[0070] Die Geschmacks- und Aromastoffe und die restlichen Kaugummi-Komponenten werden zu der Mischvorrichtung, die nach wie vor kontinuierlich betrieben wird, typischerweise zugegeben nach der Zugabe von Süßungsmittel und Einmischen davon in die Gummibasis-Komponente, und das Mischen wird für weitere 1 bis 30 min, wie 10 bis 20 min, typischerweise etwa 15 min fortgesetzt.

[0071] Wenn der Knet/Mischschritt abgeschlossen ist, wird die resultierende Kaugummimasse aus dem Mischbehälter gewonnen und z. B. zu einem Karren, Tablett oder dergleichen transferiert, wie dies bei der industrielle Kaugummiherstellung herkömmlich ist, und die Gummimasse wird zu fertigen Kaugummiprodukten unter Verwendung von herkömmlichen Schritten dafür, die in diesem Fachgebiet allgemein bekannt sind, weiterverarbeitet, einschließlich des Formens des Kaugummis zu Kernen, Stangen, Bällen, Würfeln, Zylindern und einer jeglichen anderen gewünschten Form, gegebenenfalls gefolgt von Beschichtungs- und Polierverfahren vor dem Verpacken.

[0072] Während die obige Beschreibung des erfindungsgemäßen Verfahrens sich insbesondere auf ein chargenweise ausgeführtes Verfahren bezieht, liegt es ebenfalls innerhalb des Umfangs der Erfindung, das einstufige Mischverfahren als ein kontinuierliches Verfahren auszuführen, wo eine Scherbeanspruchung auf die Mischung aus Gummibasis und Zusätzen ausgeübt wird z. B. unter Verwendung einer Mischvorrichtung vom Schneckentyp, die von dem einzelnen oszillierenden oder doppelten gleich schnell rotierenden Auger-Typ, einschließlich eines Extruders vom Buss-Typ, sein kann. Wie dies bei einem chargenweise ausgeführten einstufigen Verfahren der Fall ist, wird die Temperatur bei einem kontinuierlichen Mischbetrieb so gesteuert, dass eine ausreichende Erweichung der Gummibasis-Polymere sichergestellt wird, aber ohne eine Temperatur zu

erreichen, die die Polymere oder eine jegliche andere Komponente, die wärmeempfindlich ist, schädigen könnte. Dementsprechend liegt die Temperatur in der Mischkammer der Mischvorrichtung vom Schneckentyp vorzugsweise innerhalb des Bereichs von 40 bis 80°C, wie im Bereich von 50 bis 70°C während des gesamten Mischvorgangs. In bevorzugten Ausführungsformen überschreitet die Temperatur etwa 60°C während des kontinuierlichen Mischvorgangs nicht.

[0073] Die Erfindung wird jetzt in den folgenden, nicht-einschränkenden Beispielen und den Zeichnungen beschrieben, in denen:

[0074] [Fig. 1](#) eine Darstellung von sensorischen Anfangsphasen-Profilanalysen von Kaugummi, der unter Verwendung des Einstufen-Verfahrens hergestellt wurde, im Vergleich zu Kaugummi ist, der durch ein herkömmliches Zweistufen-Verfahren hergestellt wurde. GB-2 bezeichnet einen Kaugummi, der in einem Zweistufen-Verfahren unter Verwendung der hierin als Gummibasis B bezeichneten Gummibasis hergestellt wurde, BDP-1/BDP-2 ist ein Kaugummi, die unter Verwendung eines Einstufen-Verfahrens mit einer gleichen Mischung von hierin als BDP1 bzw. DBP2 bezeichneten abbaubaren Polymeren hergestellt wurde, BDP-2 vorgeschmolzen bezeichnet einen Kaugummi, der in einem Zweistufen-Verfahren unter Verwendung von vorgeschmolzenem abbaubarem Polymer BDP2 hergestellt wurde, und BDP-2 einstufig bezeichnet einen Kaugummi, der in einem Einstufen-Verfahren gemäß der Erfindung unter Verwendung von nicht geschmolzenem abbaubarem Polymer BDP2 hergestellt wurde,

[0075] [Fig. 2](#) eine Darstellung von sensorischen Zwischenphasen-Profilanalysen der Kaugummi ist, auf die in [Fig. 1](#) Bezug genommen wurde,

[0076] [Fig. 3](#) eine Darstellung von sensorischen Endphasen-Profilanalysen der Kaugummi ist, auf die in [Fig. 1](#) Bezug genommen wurde,

[0077] [Fig. 4](#) eine Darstellung ist, welche sensorischen Anfangsphasen-Analysen der Kaugummi zeigt, auf die in [Fig. 1](#) als BDP-2 vorgeschmolzen bzw. BDP-2 einstufig Bezug genommen wurde,

[0078] [Fig. 5](#) eine Darstellung ist, welche sensorischen Zwischenphasen-Analysen der Kaugummi zeigt, auf die in [Fig. 1](#) als BDP-2 vorgeschmolzen bzw. BDP-2 einstufig Bezug genommen wurde,

[0079] [Fig. 6](#) eine Darstellung ist, welche sensorische Endphasen-Analysen der Kaugummi zeigt, auf die in [Fig. 1](#) als BDP-2 vorgeschmolzen bzw. BDP-2 einstufig Bezug genommen wurde,

[0080] [Fig. 7](#) die Härte [N], wie unter Verwendung eines Instron-Instruments gemessen, (i) des Kaugummi von Beispiel 7 hierin (BDP-2 (einstufig)) und (ii) des Kaugummi von Beispiel 3 hierin (BDP-2 (vorgeschmolzen)) zeigt und

[0081] [Fig. 8](#) die Daten zusammenfasst, welche die rheologischen Eigenschaften (Speichermodul G' , bestimmt durch ein Rheometer Typ AR1000 von AT-Instruments) der Kaugummi, auf die in [Fig. 1](#) als BDP-2 vorgeschmolzen bzw. BDP-2 einstufig Bezug genommen wurde, und eines Kaugummi beschreibt, der nicht-abbaubare Gummibasis-Polymere umfasst und durch ein herkömmliches Zweistufen-Verfahren gefertigt wurde, bei dem die Gummibasis vor dem Mischen mit Kaugummi-Zusätzen hergestellt wird.

[0082] [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) fassen die Daten zusammen, welche die rheologischen Eigenschaften (linearer viskoelastischer Bereich (LVR)) beschreiben, wobei der Speichermodul G' , bestimmt durch ein Rheometer Typ AR1000 von AT-Instruments, von verschiedenen herkömmlichen Kaugummi gezeigt wird, die durch ein Einstufen-Verfahren und zum Vergleich durch ein herkömmliches Zweistufen-Verfahren hergestellt wurden, bei dem die verschiedenen Gummi-Basen vor dem Mischen mit Kaugummi-Zusätzen hergestellt werden.

[0083] [Fig. 11](#) ist eine Darstellung, welche die sensorischen Anfangsphasen-Analysen eines herkömmlichen Kaugummi, der als Probe (Standard-Zweistufen-Verfahren) bezeichnet wird, bzw. eines einstufigen zeigt,

[0084] [Fig. 12](#) ist eine Darstellung, welche die sensorische Zwischenphasen-Analysen eines Kaugummi, der als Probe (Standard-Zweistufen-Verfahren) bezeichnet wird, bzw. eines einstufigen zeigt,

[0085] [Fig. 13](#) ist eine Darstellung, welche sensorische Endphasen-Analysen eines Kaugummi, der als Probe (Standard-Zweistufen-Verfahren) bezeichnet wird, bzw. eines einstufigen zeigt,

[0086] [Fig. 14](#) ist eine Darstellung, welche die in-vivo-Freisetzung von Nikotin zeigt. Die graphische Darstellung umfasst Nikotin-Kaugummi, die in einem herkömmlichen Zweistufen-Prozess bzw. einstufig hergestellt wurden.

BEISPIEL 1

Herstellung von Kaugummi mit Pfefferminz-Geschmack, der abbaubare Gummibasis-Polymere enthält, unter Verwendung eines herkömmlichen Zweistufen-Verfahrens, bei dem die Gummibasis vor dem Mischen geschmolzen wird (Bezugstest)

[0087] In diesem Beispiel wurde ein abbaubares Polymer, wie in der US 5,672,367 definiert, das durch Polymerisation von cyclischen Estern erhalten wurde und instabile Bindungen aufwies, die hydrolytisch oder unter dem Einfluss von Licht gebrochen werden können, als Gummibasis-Teil verwendet. Im Folgenden wird das Polymer als BDP1 bezeichnet. Vor dem Mischen mit den nachstehend aufgeführten Zusätzen wurde das Gummibasis-Polymer 30 Minuten in einem Wasserbad bei 100°C erweicht/geschmolzen.

[0088] Die vorgeschmolzene Gummibasis wurde zusammen mit etwa einem Drittel der Sorbit-Menge in einen herkömmlichen Doppel-Sigmaflügel-Mischer (Krupp Werner & Pfleiderer GmbH, Deutschland) eingeführt, der mit zwei Flügeln innerhalb der Kesselschüssel versehen ist, jeder in Form des Buchstabens "Z", und dessen Geschwindigkeit bei einer Geschwindigkeit im Bereich von 1 bis 110 U/min eingestellt werden kann. In diesem Experiment wurde der Doppelflügel-Mischer bei einer Drehung von 50 U/min eingestellt. Anschließend wurden die verbleibenden Kaugummi-Zusätze, die in der nachstehenden Tabelle 1 aufgeführt sind, unter Mischbedingungen zu den angegebenen Zeitpunkten zugesetzt. Die Zusammensetzung der Kaugummi-Formulierung und die Mischbedingungen sind in der nachstehenden Tabelle 1 zusammengefasst:

Tabelle 1. Zusammensetzung von Kaugummi mit vorgeschmolzenem abbaubarem Gummibasis-Polymer BDP1 und Mischbedingungen

Bestandteil	Teile (Gewicht)	Zeit (min.)	Temp. (°C)
BDP1	40,46	0	60
Sorbit-Pulver	13,26	0	60
Lecithin	0,20	2	58
Lycasin	5,77	2	58
Sorbit-Pulver	13,46	2	58
Sorbit-Pulver	13,46	4	55
Pfefferminze	1,54	6	56
Menthol (Kristall)	0,31	6	56
Menthol-Pulver	0,37	7	58
Pfefferminze-Pulver	0,19	7	58
Menthol-Pulver	0,19	7	58
Aspartam	0,19	8	58
Acesulfam	0,1	8	58
Xylit	10,8	10	58
Insgesamt	100,0	12	58

BEISPIEL 2

Herstellung von Kaugummi mit Pfefferminz-Geschmack, der abbaubare Gummibasis-Polymere enthält, unter Verwendung eines herkömmlichen Zweistufen-Verfahrens, bei dem die Gummibasis vor dem Mischen geschmolzen wird (Bezugstest)

[0089] In diesem Beispiel wurde ein Kaugummi im Wesentlichen wie in Beispiel 1 beschrieben hergestellt, jedoch mit der Abwandlung, dass ein anderes vorgeschmolzenes abbaubares Polymer, als BDP2 bezeichnet,

verwendet wurde. Die Zusammensetzung und die Mischbedingungen waren wie in der nachstehenden Tabelle 2 aufgeführt:

Tabelle 2. Zusammensetzung von Kaugummi mit vorgeschmolzenem abbaubarem Gummibasis-Polymer BDP2 und Mischbedingungen

Bestandteil	Teile (Gewicht)	Zeit (min.)	Temp. (°C)
BDP2	40,46	0	63
Sorbit-Pulver	13,26	0	63
Lecithin	0,20	2	63
Lycasin	5,77	2	63
Sorbit-Pulver	13,46	2	63
Sorbit-Pulver	13,46	4	63
Pfefferminze	1,54	6	63
Menthol (Kristall)	0,31	6	63
Menthol-Pulver	0,37	7	61
Pfefferminze-Pulver	0,19	7	61
Menthol-Pulver	0,19	7	61
Aspartam	0,19	8	59
Acesulfam	0,1	8	59
Xylit	10,8	10	61
Insgesamt	100,0	12	58

BEISPIEL 3

Herstellung von Kaugummi mit Pfefferminz-Geschmack, der nicht-abbaubare Polymere enthält, unter Verwendung eines Einstufen-Mischverfahrens gemäß der Erfindung

[0090] In diesem Beispiel wurde der Schritt des Vorschmelzens der Gummibasis weggelassen, was beinhaltet, dass eine herkömmliche Gummibasis, die als Gummibasis A bezeichnet wurde, direkt, das heißt ohne Vorschmelzen, in die in dem Beispielen 1–2 verwendeten Mischvorrichtung gegeben wurde und mit den Kaugummi-Zusätzen, die in der nachstehenden Tabelle 3 aufgeführt sind, zu den angegebenen Zeitpunkten gemischt wurde.

Tabelle 3. Zusammensetzung von Kaugummi mit nicht-abbaubarer Gummibasis A und Einstufen-Mischbedingungen

Bestandteil	Teile (Gewicht)	Zeit (min.)	Temp. ¹ (°C)
Gummibasis A	40,46	0	25
Sorbit-Pulver	13,26	0	25
Lecithin	0,20	2	38
Lycasin	5,77	2	38
Sorbit-Pulver	13,46	4	42
Sorbit-Pulver	13,46	5	42
Pfefferminze	1,54	6	43
Menthol (Kristall)	0,31	6	43
Menthol-Pulver	0,37	7	45
Pfefferminze-Pulver	0,19	7	45
Menthol-Pulver	0,19	7	45
Aspartam	0,19	8	45
Acesulfam	0,1	8	45
Xylit	10,8	10	46
Insgesamt	100,0	12	48

¹ Temperatur, von Hand in der Kaugummi-Masse vor der Zugabe neuer Bestandteile gemessen

[0091] Wie ersichtlich, war es möglich, den endgültigen Kaugummi unter Verwendung eines Einstufen-Mischverfahrens innerhalb einer Zeitspanne von 12 Minuten zu erhalten.

BEISPIEL 4

Herstellung von Kaugummi mit Pfefferminz-Geschmack, der als Gummibasis-Teil nicht-abbaubare Polymere enthielt, unter Verwendung eines Einstufen-Mischverfahrens gemäß der Erfindung

[0092] Das Einstufen-Verfahren von Beispiel 3 wurde verwendet, um einen weiteren Kaugummi herzustellen, der als Gummibasis-Teil die Komponenten der Gummibasis umfasste, die als Gummibasis B bezeichnet wurde. Die Zusammensetzung und die Mischbedingungen waren, wie in der nachstehenden Tabelle 4 aufgeführt:

Tabelle 4. Zusammensetzung von Kaugummi mit nicht-abbaubarer Gummibasis B und Einstufen-Mischbedingungen

Bestandteil	Teile (Gewicht)	Zeit (min.)	Temp. (°C)
Gummibasis B	40,46	0	25
Sorbit-Pulver	13,26	0	25
Lecithin	0,20	2	38
Lycasin	5,77	2	38
Sorbit-Pulver	13,46	4	42
Sorbit-Pulver	13,46	5	43
Pfefferminze	1,54	6	44
Menthol (Kristall)	0,31	6	44
Menthol-Pulver	0,37	7	46
Pfefferminze-Pulver	0,19	7	46
Menthol-Pulver	0,19	7	46
Aspartam	0,19	8	46
Acesulfam	0,1	8	46
Xylit	10,8	10	47
Insgesamt	100,0	12	48

[0093] Auch bei dieser nicht-abbaubaren Gummibasis, die in ungeschmolzenem Zustand eingemischt wurde, war es möglich, den endgültigen Kaugummi unter Verwendung eines Einstufen-Mischverfahrens innerhalb einer Mischzeitspanne von 12 Minuten zu erhalten.

BEISPIEL 5

Herstellung von Kaugummi mit Pfefferminz-Geschmack, der als Gummibasis-Teil abbaubare Polymere enthielt, unter Verwendung eines Einstufen-Mischverfahrens gemäß der Erfindung

[0094] Das in diesem Test verwendete Einstufen-Verfahren war im Wesentlichen wie in Beispiel 4, jedoch mit der Abwandlung, dass der Gummibasis-Teil das durch die Umgebung abbaubare Polyester-Polymer war, das als BDP1 bezeichnet wurde, wie in Beispiel 1 verwendet. Die Zusammensetzung und die Mischbedingungen waren, wie in der nachstehenden Tabelle 5 aufgeführt:

Tabelle 5. Zusammensetzung von Kaugummi mit abbaubarem Gummibasis-Polymer BDP1 und Einstufen-Mischbedingungen

Bestandteil	Teile (Gewicht)	Zeit (min.)	Temp. (°C)
Gummibasis-Polymer BDP1	40,46	0	25
Sorbit-Pulver	13,26	0	25
Lecithin	0,20	2	43
Lycasin	5,77	2	43
Sorbit-Pulver	13,46	2	43
Sorbit-Pulver	13,46	3	48
Pfefferminze	1,54	4	51
Menthol (Kristall)	0,31	4	51
Menthol-Pulver	0,37	5	51
Pfefferminze-Pulver	0,19	5	51
Menthol-Pulver	0,19	5	51
Aspartam	0,19	6	51
Acesulfam	0,1	6	51
Xylit	10,8	8	53
Insgesamt	100,0	10	53

[0095] Wie ersichtlich war es möglich, alle Kaugummi-Komponenten in einem Einstufen-Mischverfahren innerhalb derselben Zeitspanne wie in dem entsprechenden Bezugs-Zweistufen-Verfahren von Beispiel 1 und ohne Erreichen einer höheren Temperatur in der endgültigen Kaugummi-Masse zu mischen. In der Tat war die Endtemperatur in der endgültigen Kaugummi-Masse unter Verwendung eines Einstufen-Verfahrens signifikant niedriger.

BEISPIEL 6

Herstellung von Kaugummi mit Pfefferminz-Geschmack, der als Gummibasis-Teil abbaubare Polymere enthielt, unter Verwendung eines Einstufen-Mischverfahrens gemäß der Erfindung

[0096] Das in diesem Beispiel verwendete Einstufen-Verfahren war im Wesentlichen das von Beispiel 5, jedoch mit der Abwandlung, dass der Gummibasis-Teil ein anderes durch die Umwelt abbaubares Polyester-Polymer war, das als BDP2 bezeichnet wurde und die gleichen grundsätzlichen Eigenschaften wie das in Beispiel 5 verwendete Polymer aufwies. Die Zusammensetzung und die Mischbedingungen waren, wie in der nachstehenden Tabelle 6 aufgeführt:

Tabelle 6. Zusammensetzung von Kaugummi mit abbaubarem Gummibasis-Polymer BDP2 und Einstufen-Mischbedingungen

Bestandteil	Teile (Gewicht)	Zeit (min.)	Temp. (°C)
Gummibasis-Polymer BDP2	40,46	0	25
Sorbit-Pulver	13,26	0	25
Lecithin	0,20	2	38
Lycasin	5,77	2	38
Sorbit-Pulver	13,46	2	43
Sorbit-Pulver	13,46	3	50
Pfefferminze	1,54	4	50
Menthol (Kristall)	0,31	4	50
Menthol-Pulver	0,37	5	50
Pfefferminze-Pulver	0,19	5	50
Menthol-Pulver	0,19	5	50
Aspartam	0,19	6	50
Acesulfam	0,1	6	50
Xylit	10,8	8	54
Insgesamt	100,0	10	54

[0097] Die erforderliche Mischzeit und die Endtemperatur der Kaugummimasse waren im Wesentlichen jene, die für das abbaubare Polymer BDP1 erhalten wurden, wenn es in einem Einstufen-Verfahren verwendet wurde.

BEISPIEL 7

Herstellung von Kaugummi mit Pfefferminz-Geschmack, der als Gummibasis-Teil eine Mischung von abbaubaren Polymeren enthielt, unter Verwendung eines Einstufen-Mischverfahrens gemäß der Erfindung

[0098] Der Kaugummi in diesem Beispiel wurde im Wesentlichen wie in den Beispielen 5 oder 6 beschrieben hergestellt, jedoch mit der Abwandlung, dass gleiche Mengen an abbaubarem Polymer BDP1 bzw. abbaubarem Polymer BDP2 als Gummibasis-Teil anstelle von einem der einzelnen abbaubaren Polymeren verwendet wurden. Die Zusammensetzung und die Mischbedingungen waren, wie in der nachstehenden Tabelle 7 aufgeführt:

Tabelle 7. Zusammensetzung von Kaugummi mit gleichen Mengen an abbaubaren Gummibasis-Polymeren BDP1 und BDP2 und Einstufen-Mischbedingungen

Bestandteil	Teile (Gewicht)	Zeit (min.)	Temp. (°C)
Gummibasis-Polymer BDP1	20,23	0	25
Gummibasis-Polymer BDP2	20,23	0	25
Sorbit-Pulver	13,26	0	25
Lecithin	0,20	2	35
Lycasin	5,77	2	35
Sorbit-Pulver	13,46	2	35
Sorbit-Pulver	13,46	3	48
Pfefferminze	1,54	4	50
Menthol (Kristall)	0,31	4	50
Menthol-Pulver	0,37	5	53
Pfefferminze-Pulver	0,19	5	53
Menthol-Pulver	0,19	5	53
Aspartam	0,19	6	53
Acesulfam	0,1	6	53
Xylit	10,8	8	53
Insgesamt	100,0	10	52

[0099] Die erforderliche Mischzeit und die Endtemperatur der Kaugummi-Masse waren im Wesentlichen jene, die erhalten wurden, wenn eines der abbaubaren Polymeren BDP1 und BDP2 getrennt verwendet wurde.

BEISPIEL 8

Herstellung von Kaugummi mit Pfefferminz-Geschmack unter Verwendung einer Mischung von nicht-abbaubaren und abbaubaren Polymeren als Gummibasis unter Verwendung eines Einstufen-Mischverfahrens, bei dem alle Gummibasis-Komponenten getrennt in die Mischvorrichtung eingeführt wurden

[0100] In diesem Beispiel bestand der Gummibasis-Teil sowohl aus nicht-abbaubaren Polymeren, das heißt Polyisobutylen, Polyvinylacetat mit niedrigem Molekulargewicht und einem Ester-Gummi, als auch aus abbaubarem Polymer BDP1. Jede dieser Kaugummibasis-Komponenten wurde getrennt zu den Zeitpunkten, die in der nachstehenden Tabelle 8 angegeben sind, in die in den vorangehenden Beispielen verwendete Mischvorrichtung eingeführt:

Tabelle 8. Zusammensetzung von Kaugummi mit einer Gummibasis-Mischung von nicht-abbaubaren Gummibasis-Polymeren, die getrennt zugesetzt werden, und dem abbaubaren Gummibasis-Polymer BDP1 und Einstufen-Mischbedingungen

Bestandteil	Teile (Gewicht)	Zeit (min.)	Temp. (°C)
Gummibasis-Polymer BDP1	12,40	0	35
Polyisobutylen	4,10	0	35
Talkum	5,00	0	35
Polyvinylacetat, LW	6,20	0	35
Estergummi	4,35	1	35
Monodiglyceride	3,75	2	48
Hydriertes Fett	5,10	2	48
Sorbit-Pulver	13,26	2	48
Lecithin	0,20	3	52
Lycasin	5,77	3	52
Sorbit-Pulver	13,42	3	52
Sorbit-Pulver	13,42	4	53
Pfefferminze	1,54	5	54
Menthol (Kristall)	0,31	5	54
Menthol-Pulver	0,37	6	54
Pfefferminze-Pulver	0,19	6	54
Menthol-Pulver	0,19	6	54
Aspartam	0,19	7	54
Acesulfam	0,10	7	54
Xylit	10,78	8	54
Insgesamt	100,0	10	54

[0101] Wie ersichtlich, ist es möglich, ein einstufiges Kaugummi-Mischverfahren bereitzustellen, bei dem in dem Verfahren ein Bereich von nicht-abbaubaren Gummibasis-Polymeren und abbaubaren Polymeren getrennt zugesetzt werden, und die endgültige Kaugummi-Masse innerhalb einer sehr kurzen Zeitspanne zu erhalten.

BEISPIEL 9

Herstellung von Kaugummi mit Pfefferminz-Geschmack, der als Gummibasis-Teil abbaubare Polymere enthielt, unter Verwendung eines Einstufen-Mischverfahrens gemäß der Erfindung

[0102] Das Einstufen-Verfahren, das in diesem Test verwendet wurde, war im Wesentlichen wie in Beispiel 5, jedoch mit der Abwandlung, dass eine geringere Menge des abbaubaren Gummibasis-Polymers verwendet wurde und die weggelassene Menge durch einen Füllstoff und hydriertes Fett ersetzt wurde. Die Zusammensetzung und die Mischbedingungen waren, wie in der nachstehenden Tabelle 9 aufgeführt, welche die Zusammensetzung und die Mischbedingungen zusammenfasst:

Tabelle 9. Zusammensetzung von Kaugummi mit abbaubarem Gummibasis-Polymer BDP1 und Einstufen-Mischbedingungen

Bestandteil	Teile (Gewicht)	Zeit (min.)	Temp. (°C)
BDP1	30,46	0	28
Sorbitpulver	13,26	0	28
Füllstoff	5,0	1	38
Hydriertes Fett	5,0	1	38
Sorbit-Pulver	13,46	1	38
Lecithin	0,20	3	41
Lycasin	5,77	3	41
Sorbit-Pulver	13,46	3	41
Pfefferminze	1,54	5	43
Menthol (Kristall)	0,31	5	43
Menthol-Pulver	0,37	6	46
Pfefferminze-Pulver	0,19	6	46
Menthol-Pulver	0,19	6	46
Aspartam	0,19	7	46
Acesulfam	0,1	7	46
Xylit	10,8	8	46
Insgesamt	100,0	10	46

BEISPIEL 10

Sensorische Profilanalysen des Testkaugummis

[0103] Die folgenden Kaugummis wurden von einem sensorischen Gremium mit fünf Gutachtern getestet, die ausgiebig im sensorischen Testen von Kaugummi trainiert waren: (i) der Kaugummi von Beispiel 4, das heißt ein Kaugummi, der in einem Einstufen-Verfahren unter Verwendung der hierin als Gummibasis B bezeichneten Gummibasis hergestellt war, (ii) der Kaugummi von Beispiel 7, das heißt ein Kaugummi, der unter Verwendung eines Einstufen-Verfahrens mit einer gleichen Mischung von abbaubaren Polymeren BDP1 und BDP2 hergestellt war, (iii) der Kaugummi von Beispiel 2, das heißt ein Kaugummi, der in einem Zweistufen-Verfahren unter Verwendung von vorgeschmolzenem abbaubarem Polymer BDP2 als Gummibasis hergestellt war, und (iv) der Kaugummi von Beispiel 6, das heißt ein Kaugummi, der in einem Einstufen-Verfahren gemäß der Erfindung unter Verwendung von ungeschmolzenem abbaubarem Polymer BDP2 hergestellt war.

[0104] Die Kaugummiprobe wurden getestet, indem man sie den sensorischen Gutachtern bei Raumtemperatur in geschmacklosen 40 ml-Kunststoffbechern mit randomisierten Drei-Zahlen-Codes in Testkabinen servierte. Die Testproben wurden nach Kauen für 0–1 Minuten (Anfangsphase), 2–3 Minuten (Zwischenphase) bzw. 4–5 Minuten (Endphase) bewertet. Zwischen jeder getesteten Probe ließ man den Gutachtern eine Pause von 3 Minuten.

[0105] Die folgenden Standardparameter wurden beurteilt: Minzegeschmack, Krümeligkeit, Kleben an Zähnen, anfängliche Weichheit, Volumen, Knirschen, Weichheit, Süße, Kühlwirkung, Saftigkeit, Glätte und Elastizität. Von den Gutachtern wurde gefordert, ihre Einschätzung bezüglich jedes dieser Parameter gemäß einer willkürlichen Skala von 0–15 abzugeben. Die erhaltenen Daten wurden unter Verwendung eines FIZZ-Computerprogramms (French Bio System) verarbeitet und die Ergebnisse wurden in sensorische Profildigramme überführt, wie in den [Fig. 1–Fig. 6](#) gezeigt. Zusätzlich wurden die sensorischen Profilstestdaten statistischen Analysen unterzogen, deren Ergebnisse in den nachstehenden Tabellen 10–12 zusammengefasst sind.

[0106] Die Hauptunterschiede zwischen den Testkaugummis in der anfänglichen Testphase waren die folgenden:

Kaugummi, die durch ein Einstufen-Verfahren gemäß der Erfindung hergestellt waren, zeigten eine signifikant höhere Weichheit als entsprechende Kaugummi, die in einem herkömmlichen Zweistufen-Verfahren, das heißt einschließlich eines Schritts des Vorschmelzens der Gummibasis, hergestellt waren.

[0107] Kaugummi, der unter Verwendung einer Stufe gemäß der Erfindung hergestellt war, wies ein signifikant größeres Volumen auf als entsprechender Kaugummi, der in einem herkömmlichen Zweistufen-Verfahren hergestellt war.

[0108] Die Hauptunterschiede zwischen den Testkaugummi in der Zwischen-Testphase waren die folgenden:

Kaugummi, die unter Verwendung des Einstufen-Verfahrens der Erfindung hergestellt waren, zeigten signifikant weniger Kleben an den Zähnen, waren signifikant weicher und wiesen ein signifikant größeres Volumen auf als Gummis, die in einem herkömmlichen Zweistufen-Verfahren hergestellt waren.

[0109] Der Test in der Endphase zeigte keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Proben, aber wie es aus den [Fig. 3](#) und [Fig. 6](#) ersichtlich ist, wiesen die Proben, die unter Verwendung des vorliegenden Einstufen-Verfahrens hergestellt waren, eine höhere Weichheit und ein größeres Volumen auf.

[0110] Es kann deshalb geschlossen werden, dass die Verwendung eines einstufigen Kaugummi-Verfahrens ohne getrennte Gummibasis-Herstellung und/oder einen Vorschmelzschritt vor dem Mischen mit den Kaugummi-Zusätzen Kaugummi-Endprodukte zum Ergebnis haben, die im Vergleich zu Kaugummi, der in zwei getrennten Mischschritten verarbeitet wurde, im Hinblick auf wesentliche sensorische Eigenschaften überlegen sind.

Tabelle 10. Statistische Analysen von sensorischen Profilanalysen der Testkaugummi, Anfangsphase

	Anfangsphase				
	Gummibasis B	BDP1/BDP2	BDP2, vorgeschmolzen	BDP2, einstufig	Signifikanzniveau ¹
Anfängliche Weichheit	A	B	B	B	***
Kleben an Zähnen					NS ¹
Krümeligkeit	B	A	B	B	***/**
Minzgeschmack	A	AB	B	B	*/
Elastizität	A	B	B	B	**
Glätte	AB	B	AB	A	*/**
Saftigkeit					NS
Kühlend	A	B	B	B	**/**
Süße					NS
Weichheit	AB	AB	B	A	*
Knirschen	A	B	B	B	***/**
Volumen	B	B	B	A	**

Tabelle 11. Statistische Analysen der sensorischen Profilanalysen von Testkaugummi, Zwischenphase

	Zwischenphase				
	Gummibasis B	BDP1/BDP2	BDP2, vorgeschmolzen	BDP2, einstufig	Signifikanzniveau ¹
Weichheit					NS
Kleben an Zähnen	C	B	A	B	***/**
Krümeligkeit					NS
Minzgeschmack					NS (0,0715)
Elastizität	A	C	B	BC	***
Glätte	AB	BC	C	A	**/**
Saftigkeit					NS
Kühlend					NS
Süße	A	B	AB	B	*
Weichheit					NS
Knirschen	A	B	B	B	***
Volumen	BC	C	B	A	**

Tabelle 12. Statistische Analysen von sensorischen Profilanalysen von Testkaugummi, Endphase

	Endphase				
	Gummibasis B	BDP1/BDP2	BDP2, vorgeschmolzen	BDP2, einstufig	Signifikanzniveau ¹
Weichheit					NS (0,1072)
Kleben an Zähnen	B	A	A	A	***
Krümeligkeit					NS (0,0809)
Minzgeschmack					NS (0,0650)
Elastizität	A	C	B	B	***/**
Glätte					NS
Saftigkeit					NS
Kühlend					NS
Süße	A	B	B	B	**/*
Weichheit					NS (0,0877)
Knirschen	A	B	B	B	***
Volumen					NS (0,1841)

¹ * ** *** zeigen $P < 0,5$, $< 0,01$ bzw. $< 0,001$; ² nicht signifikant

BEISPIEL 11

Verringerte Härte von Kaugummi, die durch ein Einstufen-Verfahren der Erfindung hergestellt sind

[0111] Es ist im Allgemeinen wünschenswert, dass das Kaugefühl von Härte in einem Kaugummikörper nicht zu hoch ist. Es wurde deshalb entschieden, die Auswirkung des endgültigen Kaugummi, der unter Verwendung des vorliegenden Einstufen-Verfahrens hergestellt war, unter Verwendung von Kaugummi der gleichen Zusammensetzung, aber unter Verwendung eines herkömmlichen Zweistufen-Verfahrens hergestellt, als Bezug auf die Härte zu testen.

[0112] Die folgenden Kaugummis wurden in diesen Test eingeschlossen: (i) der Kaugummi von Beispiel 2 hierin (BDP2, vorgeschmolzen) und (ii) der Kaugummi von Beispiel 6 hierin (BDP2, einstufig).

[0113] Die Härte der Testproben wurde durch einen Kompressionsbelastungstest unter Verwendung eines Instron-Instruments mit einem 4 mm-DIA-EDELSTAHLZYLINDER bei einer Geschwindigkeit von 25 mm/min unter Verwendung eines Testdistanz von 3,5 mm in den Kaugummikörper getestet. Die Ergebnisse (N) sind in [Fig. 7](#) zusammengefasst. Wie ersichtlich, zeigte die Testkaugummiprobe, die unter Verwendung des Einstufen-Verfahrens der vorliegenden Erfindung hergestellt war, eine wesentlich verringerte Härte gegenüber den herkömmlich erzeugten Kaugummis.

BEISPIEL 12

[0114] In diesem Experiment wurden unter Verwendung eines Rheometers Typ AR1000 von AT-Instruments die rheologischen Eigenschaften (Speichermodul, G') der Kaugummis, die in Beispiel 6 (mit abbaubarem Gummibasis-Polymer BDP2, einstufig), Beispiel 2 (mit vorgeschmolzenem abbaubarem Gummibasis-Polymer BDP2, das heißt einem Zweistufen-Verfahren) hergestellt wurden und eines Kaugummi bestimmt, der das nicht-abbaubare Gummibasis-Polymer B umfasste und durch ein herkömmliches Zweistufen-Verfahren hergestellt war, in dem die Gummibasis vor dem Mischen mit den Kaugummi-Zusätzen vorgeschmolzen wird. Die Oszillationsmessung wird bei einer Spannung innerhalb des linearen viskoelastischen Bereichs und bei einer Temperatur von 70°C mit einem parallelen Plattensystem ($d = 2,0$ cm, schraffiert) durchgeführt.

[0115] Die Ergebnisse sind in [Fig. 8](#) zusammengefasst und wie ersichtlich war die Elastizität des gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellten Kaugummi im Vergleich zu dem Kaugummi verbessert, der unter Verwendung vorgeschmolzener Gummibasen hergestellt war, und er wies Elastizitätseigenschaften auf, die jenen von Kaugummi ähnlicher waren, die aus einem nicht-abbaubaren Polymer hergestellt waren, als jenen von Kaugummi, der unter Verwendung eines abbaubaren Polymers hergestellt war.

BEISPIEL 13

Herstellung von Kaugummi mit Pfefferminzgeschmack unter Verwendung herkömmlicher Gummibasis-Formulierungen und unter Verwendung eines Einstufen-Mischverfahrens, bei dem die Gummibasis und alle Kaugummi-Komponenten getrennt in die Mischvorrichtung gegeben werden

[0116] In diesem Beispiel wurden verschiedene herkömmliche Gummibasis-Formulierungen verwendet, um Einstufen-Kaugummi-Formulierungen herzustellen. Jede dieser Gummibasis-Komponenten wurde getrennt in die in den vorstehenden Beispielen verwendete Mischvorrichtung gegeben. Die Zusammensetzung und Mischbedingungen waren, wie in der nachstehenden Tabelle 13 aufgeführt:

Tabelle 13. Zusammensetzung von Kaugummi mit herkömmlichen Gummibasis-Komponenten und Einstufen-Mischbedingungen

Einstufen-Verfahren	CG 1 –1010	CG 2 –1008	CG 3 –1009	CG 4 –1011	CG 5 –1542	CG 6 –1541
Teile (Gewicht)	%	%	%	%	%	%
Elastomer	8	6	3	11	5	7
Elastomer-Plastifizierer	16	11	17	17	20	11
Weichmacher	10	8	9	12	8	10
Füllstoff	6	15	11	-	7	12
Sorbit-Pulver	45,6	45,6	45,6	45,6	45,6	45,6
Lycasin	6	6	6	6	6	6
Pfefferminzöl	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Menthol (Kristall)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Aspartam	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Acesulfam	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Xylit	6	6	6	6	6	6
EINE STUFE Gesamte Verfahrenszeit (min)	55	55	45	40	43	53
EINE STUFE Verfahren- stemperatur (°C)	48	48	54	49	45	40

[0117] Zum Vergleich wurden die gleichen Kaugummi-Formulierungen unter Verwendung eines herkömmlichen Zweistufen-Mischverfahrens hergestellt. Die Zusammensetzung und Mischbedingungen waren, wie in der nachstehenden Tabelle 14 aufgeführt:

Tabelle 14. Zusammensetzung von Gummibasis und Kaugummi unter Verwendung des herkömmlichen Zweistufen-Verfahrens

HERKÖMMLICHES GUMMIBASISVERFAHREN	GB 1 –1004	GB 2 –1000	GB 3 –1002	GB 4 –1006	GB 5 –1029	GB 6 –1028
Teile (Gewicht)	%	%	%	%	%	%
Elastomer	20	15	7	26	16	11
Elastomer-Plastifizierer	40	28	43	44	28	50
Weichmacher	25	20	24	30	25	17
Füllstoff	15	37	26	-	31	22
Verfahrenstemperatur (°C)	120	120	120	120	130	130
Verfahrenszeit (min)	90	90	90	120	55	50
HERKÖMMLICHES KAUGUMMIVERFAHREN	CG 7 –1016	CG 8 –1012	CG 9 –1014	CG 10 –1018	CG 11 –1539	CG 12 –1538
Teile (Gewicht)	%	%	%	%	%	%
Gummibasis (GB 1–6)	40 (GB 1)	40 (GB 2)	40 (GB 3)	40 (GB 4)	40 (GB 5)	40 (GB 6)
Sorbit-Pulver	45,6	45,6	45,6	45,6	45,6	45,6
Lycasin	6	6	6	6	6	6
Pfefferminzöl	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Menthol (Kristall)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Aspartam	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Acesulfam	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Xylit	6	6	6	6	6	6
Verarbeitungstemperatur (°C)	25	25	25	25	25	25
Verfahrenszeit (min.)	50	50	50	50	50	50
Zweistufig Gesamtverfahrenszeit (min)	115	115	115	145	75	75
Zweistufig Verfahrenstemperatur (°C)	120 (I) 50 (11)	120 (I) 50 (11)	120 (I) 50 (11)	120 (I) 50 (11)	130 (I) 51 (11)	130 (I) 40 (11)

I: Herkömmliches Gummibasis-Verfahren, II: herkömmliches Kaugummi-Verfahren

[0118] Auch mit verschiedenen herkömmlichen Gummibasis-Formulierungen, die getrennt zugesetzt wurden, war es möglich, den endgültigen Kaugummi unter Verwendung eines Einstufen-Mischverfahrens mit signifikant verringerter Verarbeitungszeit und ohne Erreichen einer höheren Temperatur als im zweiten Schritt eines herkömmlichen Zweistufen-Verfahrens zu erhalten.

BEISPIEL 14

[0119] In diesem Experiment wurden unter Verwendung eines Rheometers Typ AR1000 von AT-Instruments die rheologischen Eigenschaften (Speichermodul, G') der Kaugummis bestimmt, die in Beispiel 13 hergestellt wurden. Die Oszillationsmessung wird bei einer Spannung innerhalb des linearen viskoelastischen Bereichs und bei einer Temperatur von 70°C mit einem parallelen Plattensystem (d = 2,0 cm, schraffiert) durchgeführt.

[0120] Die Ergebnisse sind in [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) zusammengefasst; wie ersichtlich sind die rheologischen Eigenschaften des gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellten Kaugummis ähnlich wie jene des Kaugummis, der durch ein herkömmliches Zweistufen-Verfahren hergestellt wurde.

Sensorische Profilanalysen des Testkaugummis

[0121] Die folgenden Kaugummis wurden von einem sensorischen Gremium mit fünf Gutachtern getestet, die ausgiebig für sensorische Tests von Kaugummi trainiert waren: Der Kaugummi von Beispiel 13, das heißt ein Kaugummi, der in einem Einstufen-Verfahren hergestellt war und hierin als CG1 bezeichnet wird, und die gleiche Kaugummi-Formulierung, die in einem herkömmlichen Zweistufen-Verfahren hergestellt war und als CG7 bezeichnet wird.

[0122] Die Kaugummi-Proben wurden unter den gleichen Bedingungen getestet, die in Beispiel 10 beschrieben sind.

[0123] Die folgenden Standardparameter wurden beurteilt: Geschmackseinwirkung, Geschmacksintensität, Pfefferminze, Kleben an Zähnen. Anfängliche Weichheit, Volumen, Knirschen, Weichheit, Süße, Kühlwirkung und Elastizität.

[0124] Die Hauptunterschiede zwischen Testgummis in allen drei Testphasen ([Fig. 11](#), [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#)) waren die folgenden:

Kaugummi, der unter Verwendung einer Stufe gemäß der Erfindung hergestellt war, wies ein signifikant größeres Volumen als entsprechender Kaugummi auf, der in einem herkömmlichen Zweistufen-Verfahren hergestellt war.

[0125] Es kann deshalb geschlossen werden, dass die Verwendung eines Einstufen-Kaugummi-Verfahrens ohne getrennte Gummibasis-Herstellung vor dem Mischen mit den Kaugummi-Zusätzen Kaugummi-Endprodukte zum Ergebnis hat, die relativ zu Kaugummi, der in zwei getrennten Mischstufen verarbeitet wurde, mit Bezug auf Volumen überlegen sind.

BEISPIEL 16

Freisetzung von Nikotin aus herkömmlicher medizinischer Kaugummi-Formulierung unter Verwendung eines Einstufen-Mischverfahrens gemäß der Erfindung

[0126] In diesem Beispiel wurde eine herkömmliche medizinische Gummibasis-Formulierung verwendet, um eine Einstufen-Kaugummi-Formulierung mit 2 mg Nikotin herzustellen. Jede dieser Gummibasis-Komponenten wurde getrennt in die in den vorangehenden Beispielen verwendete Mischvorrichtung gegeben. Zum Vergleich wurde ein herkömmliches Zweistufen-Verfahren mit der gleichen Formulierung durchgeführt.

[0127] Die Freisetzung von Nikotin wurde durch in-vivo- und in-vitro-Analyse gemessen.

[0128] In-vivo-Freisetzung von Kaugummis werden gemäß der folgenden Skala bewertet:

Niveau	Beschreibung	Nikotinniveau
1	gut	keiner
2	gut, aber	sehr gering
3	annehmbar	"wahrnehmbar" – erträglich
4	unannehmbar	stark, unangenehm, schwierig zu ertragen
5	vollständig unannehmbar	zu stark, kann nicht ertragen werden

[0129] [Fig. 14](#) zeigt die Freisetzung von Nikotin, die in vivo gemessen wurde, und es ist ersichtlich, dass die Freisetzung von Nikotin des Kaugummis, der gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellt war, aufgrund eines angenehmen Nikotinniveaus im Vergleich zu Kaugummi verbessert war, welcher unter Verwendung des herkömmlichen Zweistufen-Verfahrens hergestellt war.

[0130] Die Freisetzung von Nikotin wurde durch ein HPLC-Verfahren getestet. Der Kaugummi wurde 10 und 20 Minuten vor den Messungen in einer Kaumaschine gekaut. Die Ergebnisse der Messung der Nikotin-Freisetzung in vitro waren, wie in der nachstehenden Tabelle 15 aufgeführt:

Tabelle 15. In-vitro-Freisetzung von Nikotin

Kaugummi 2 mg Nikotin Minze	Freisetzung Nikotin nach 10 min Kauen	Freisetzung Nikotin nach 20 min Kauen
Herkömmlich 2 Stufen-Verfahren	66,28	84,73
	62,88	84,21
	68,45	83,58
Durchschnitt	65,87	84,18
Einstufen-Verfahren	56,23	81,79
	61,82	80,58
	57,08	81,72
Durchschnitt	58,38	81,36
% Unterschied	11%	3%

[0131] Die Freisetzungsergebnisse, die aus der in-vitro-Analyse erhalten wurden, bestätigen die im obigen Beispiel erhaltene in-vivo-Bewertung.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Kaugummis, wobei das Verfahren umfasst, dass man in geeigneter Reihenfolge alle Gummibasis-Komponenten und alle Kaugummi-Zusätze in eine Mischvorrichtung einführt und die Vorrichtung bei Atmosphärendruck betreibt, um den Kaugummi zu erhalten, mit der Maßgabe, dass die Gummibasis keinen Vinylpolyester als alleiniges funktionelles Kaugummi-Polymer enthält und dass die Temperatur in der Kaugummi-Mischung während des Betriebs der Mischvorrichtung 60°C nicht überschreitet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, in dem die Temperatur in der Kaugummi-Mischung während des Betriebs der Mischvorrichtung 48–55°C nicht überschreitet.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, in dem mindestens eine Komponente der Gummibasis ein durch die Umgebung abbaubares oder bioabbaubares Polymer ist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, in dem alle Polymer-Komponenten der Gummibasis durch die Umgebung abbaubare oder bioabbaubare Polymere sind.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, in dem das durch die Umgebung abbaubare oder bioabbaubare Polymer ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Polyestern, Polycarbonaten, Polyesteramiden, Polypeptiden und Proteinen.

6. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, in dem mindestens eine Komponente der Gummibasis ein nicht abbaubares Polymer ist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, in dem alle Polymerkomponenten der Gummibasis nicht abbaubare Polymere sind.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, in dem die nicht abbaubaren Polymere ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus Polyisobutylen, Isobutylen-Isopren-Copolymer, Styrol-Butadien-Copolymer, Polyvinylacetat (PVA), Polyisopren, Polyethylen und Vinylacetat-Vinylaurat-Copolymer.

9. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 1–8, bei dem es sich um ein Chargen-Mischverfahren handelt.

10. Verfahren nach Anspruch 9, in dem die Mischvorrichtung ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus einem Sigma-Blattrührer und einem Extruder.

11. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 1–8, bei dem es sich um ein kontinuierliches Verfahren handelt.

12. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 11, in dem der resultierende Kaugummi zu Stücken geformt wird und die Stücke beschichtet werden.

13. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem die Stücke vor dem Beschichten mit mindestens einer Schicht aus einem feuchtigkeitsundurchlässigen Material beschichtet werden.

14. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 1–13, in dem die Gummibasis-Komponenten und/oder die Kaugummi-Zusätze eine pharmazeutisch oder biologisch aktive Substanz einschließen.

15. Verfahren nach Anspruch 14, in dem die pharmazeutisch oder biologisch aktive Substanz Nikotin ist.

Es folgen 14 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Anfangsphase

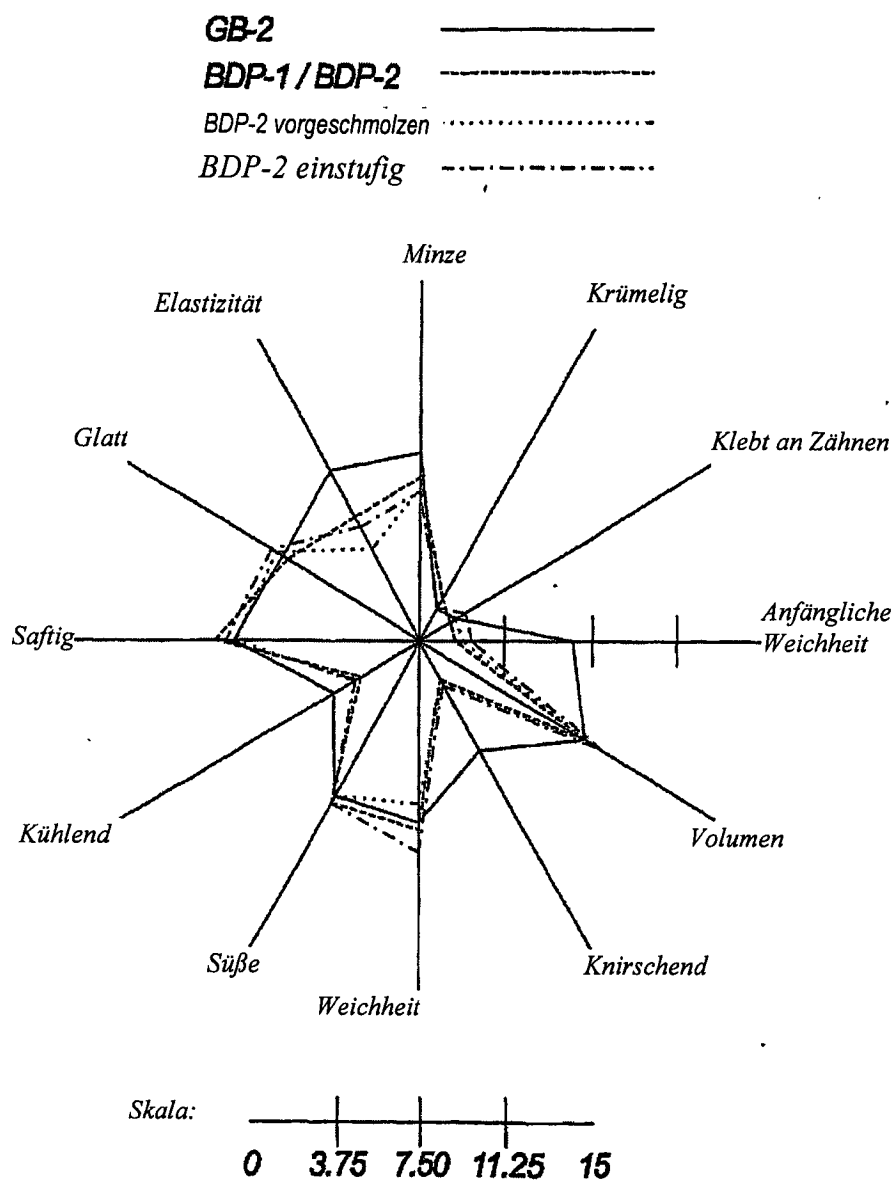


Fig. 1

Zwischenphase

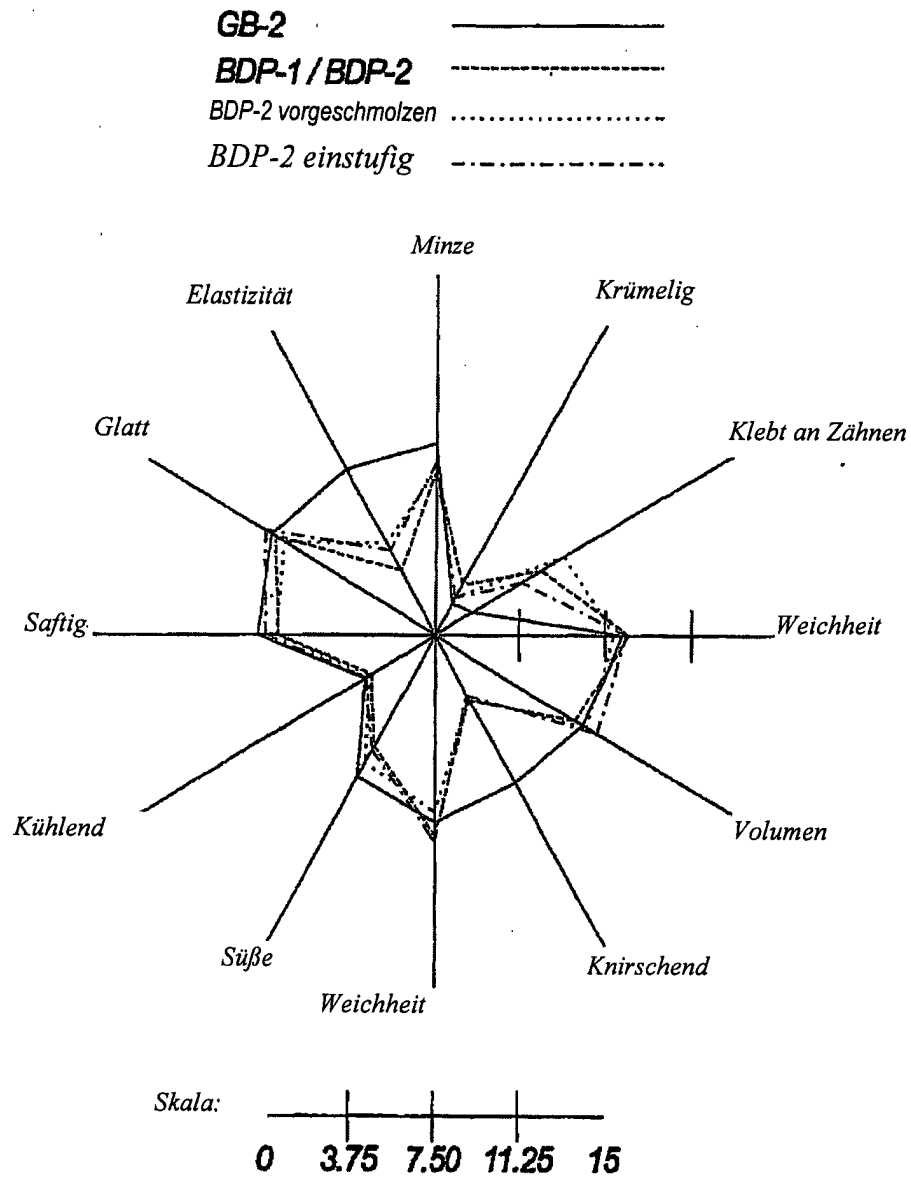


Fig. 2

Endphase

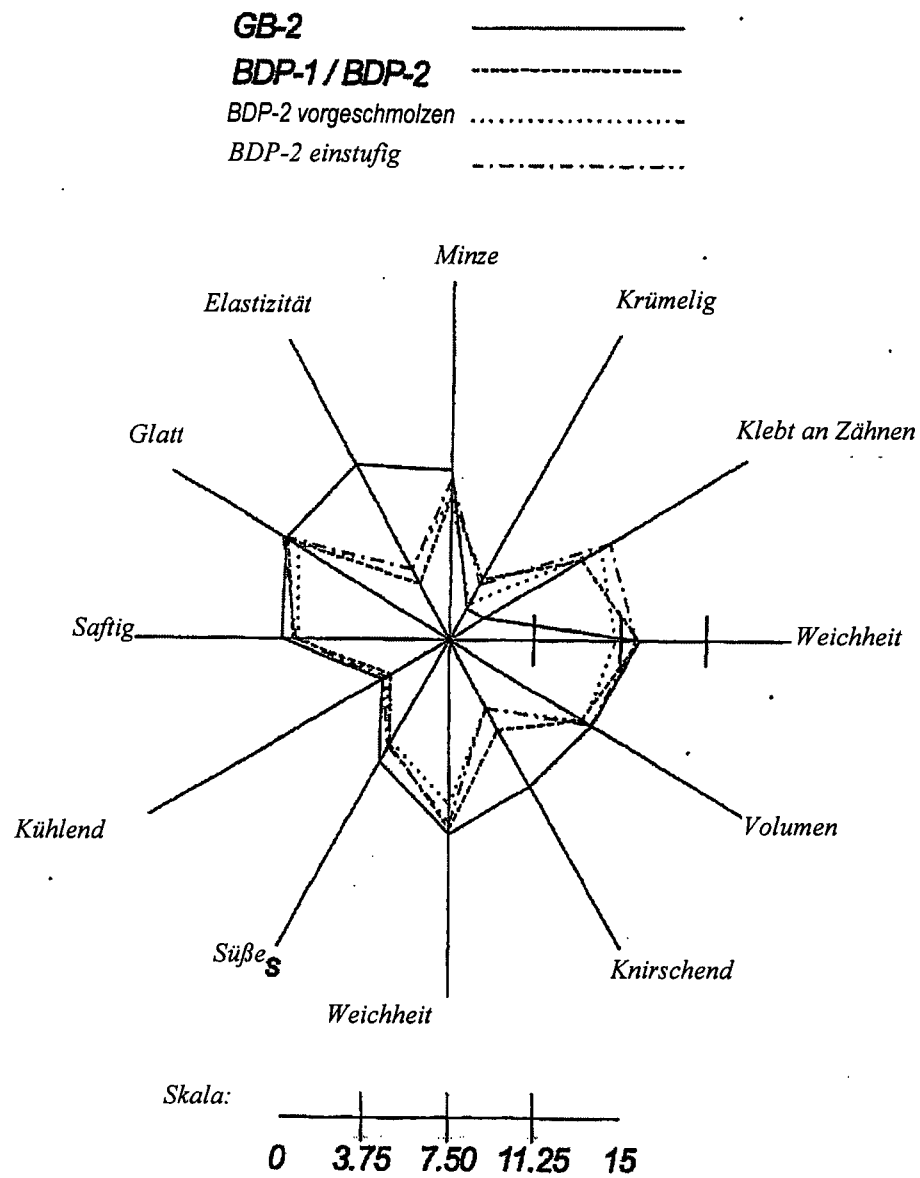


Fig. 3

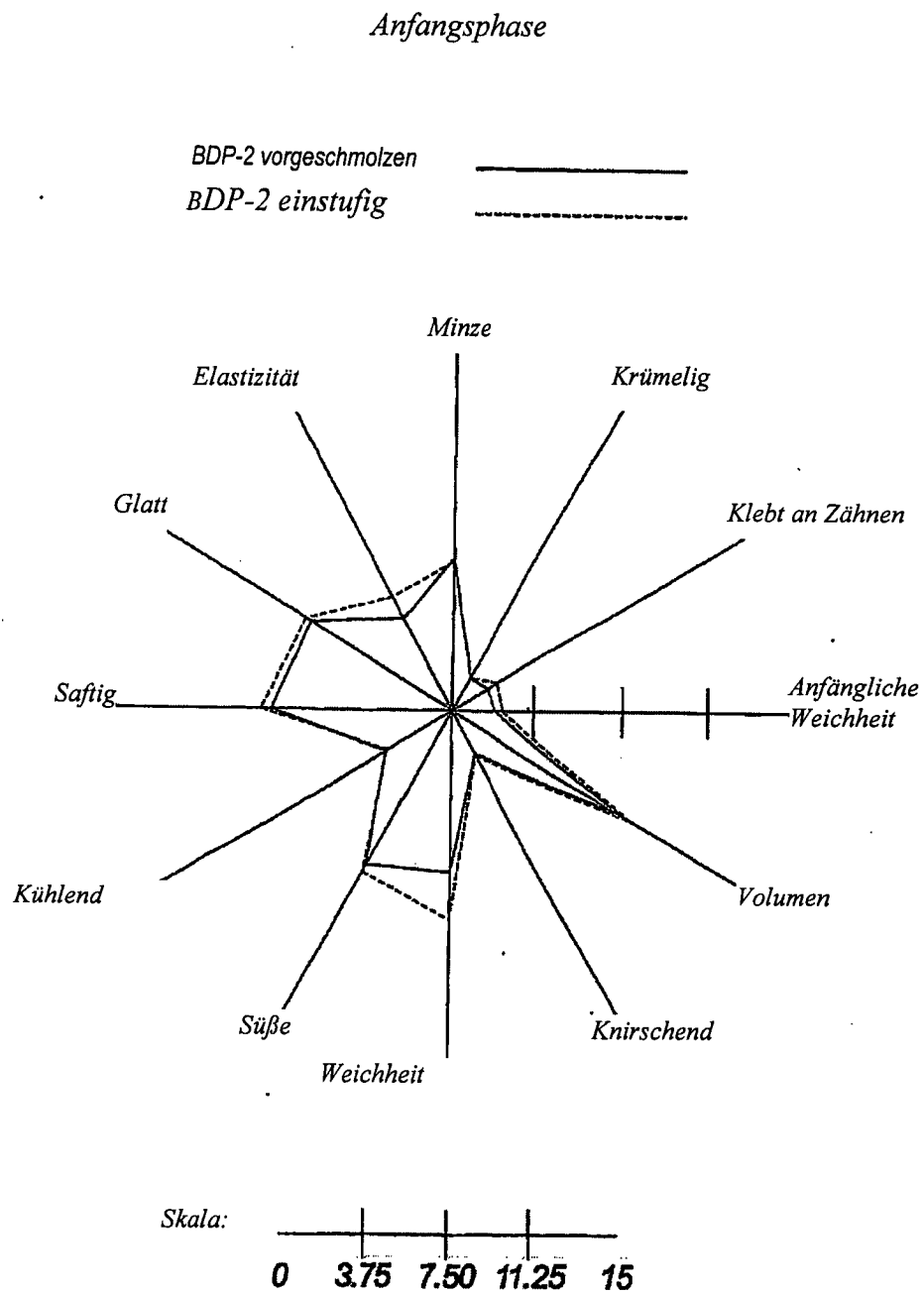


Fig. 4

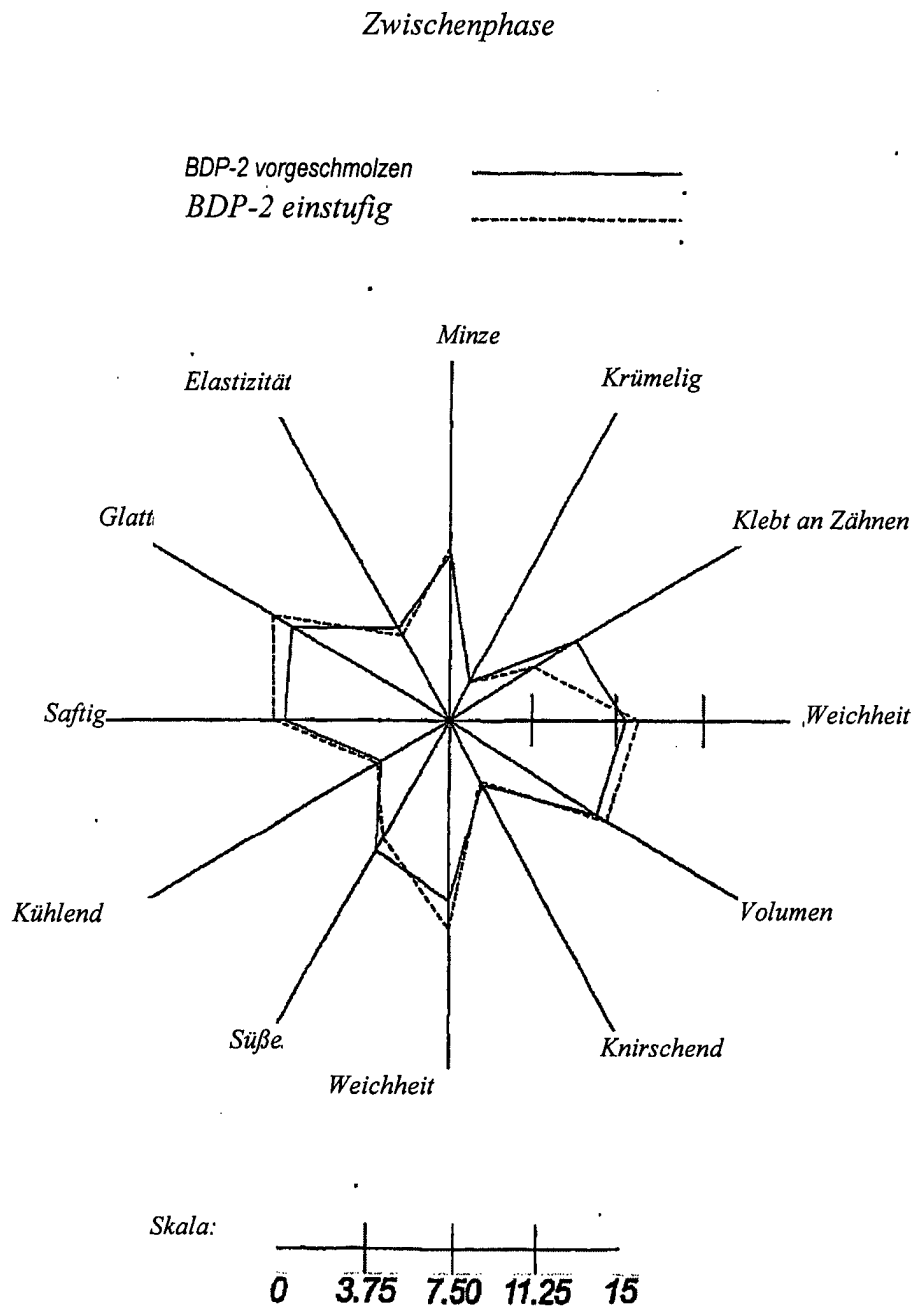


Fig. 5

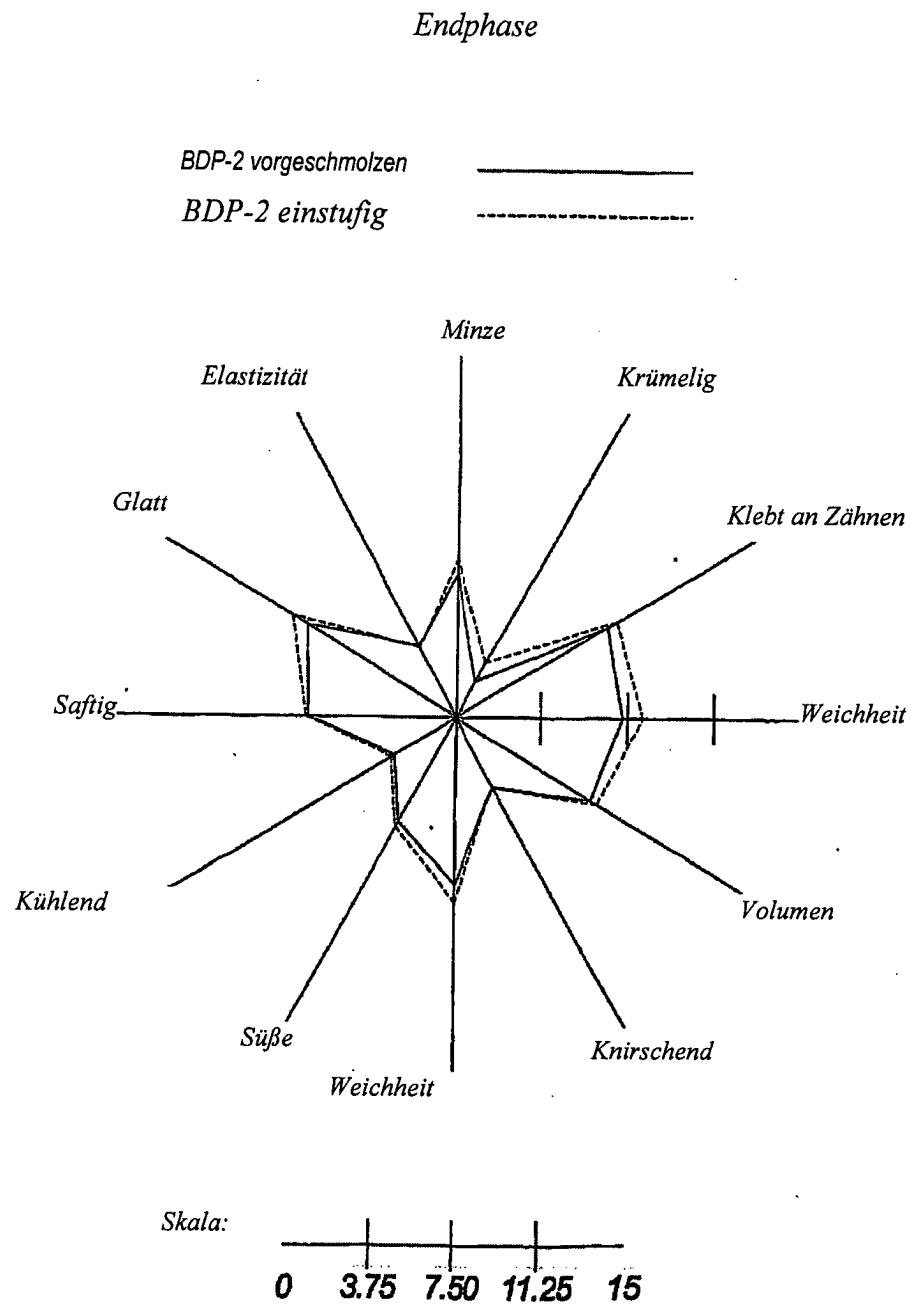


Fig. 6

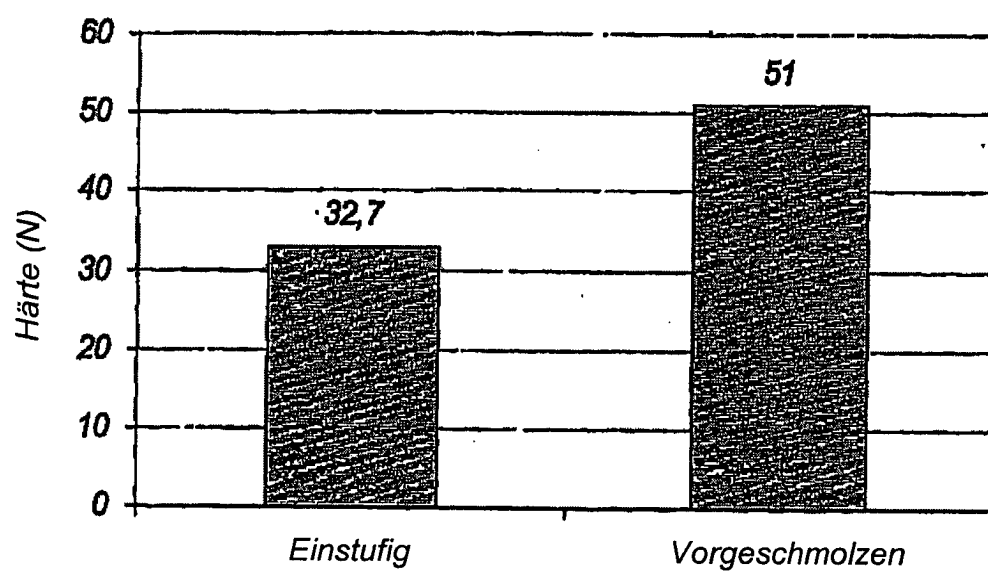


Fig. 7

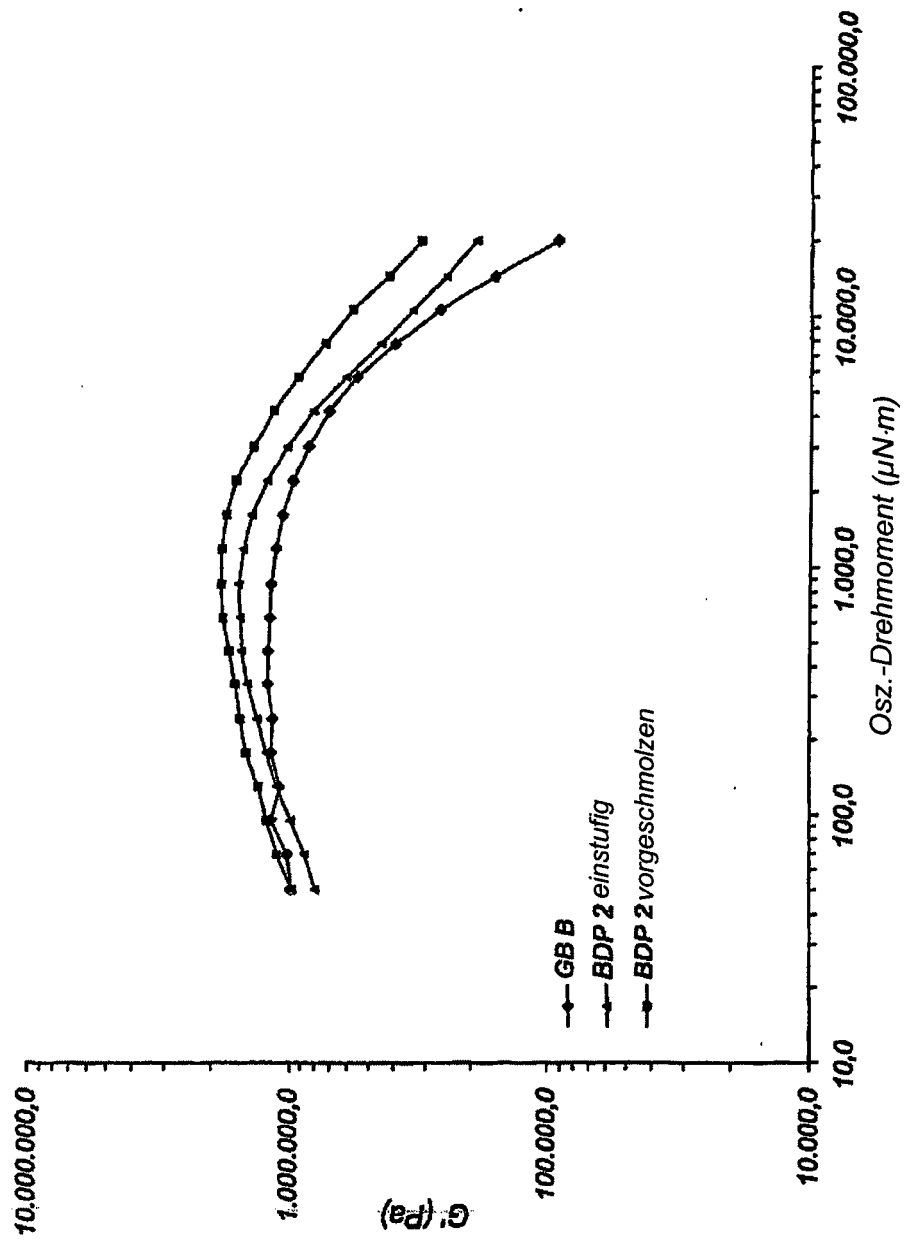


Fig. 8

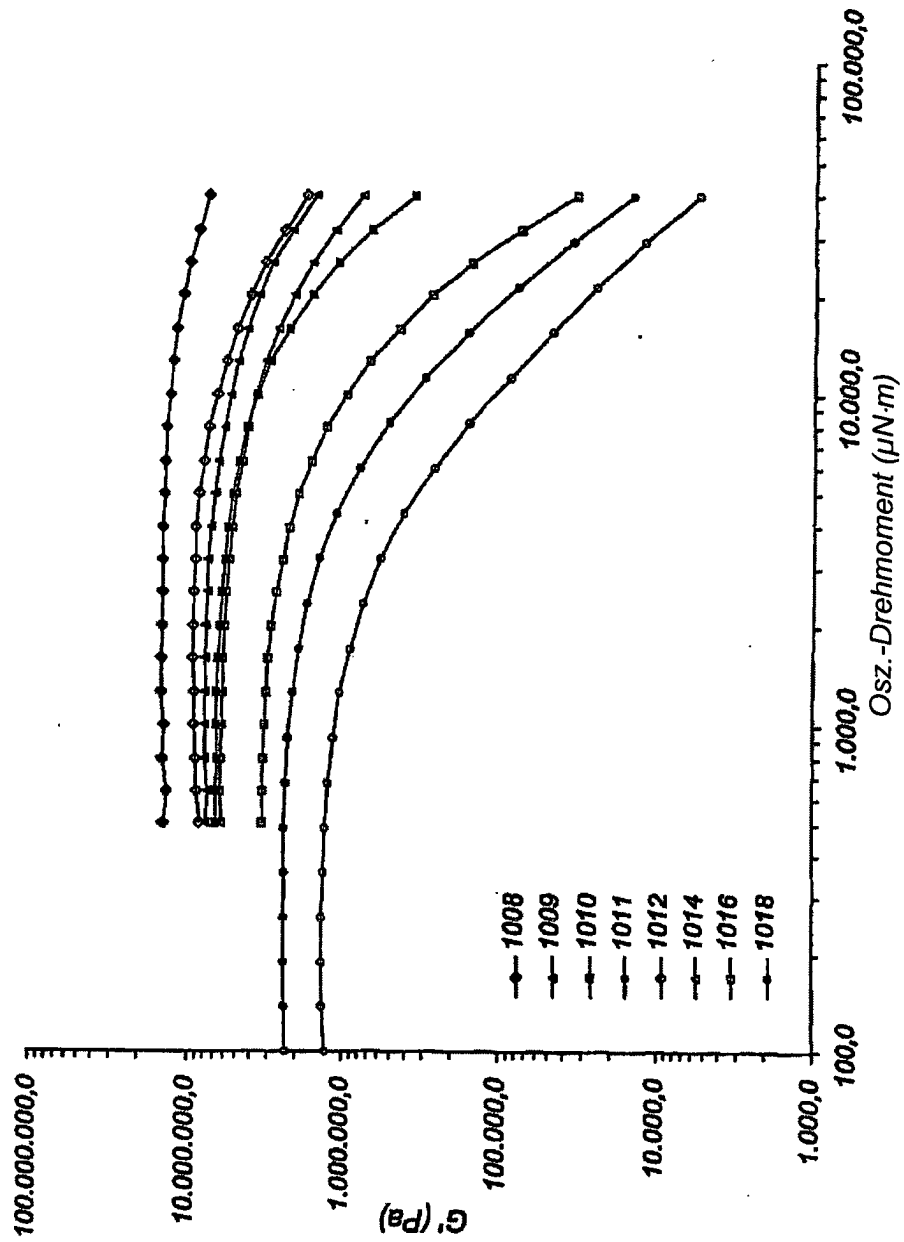


Fig. 9

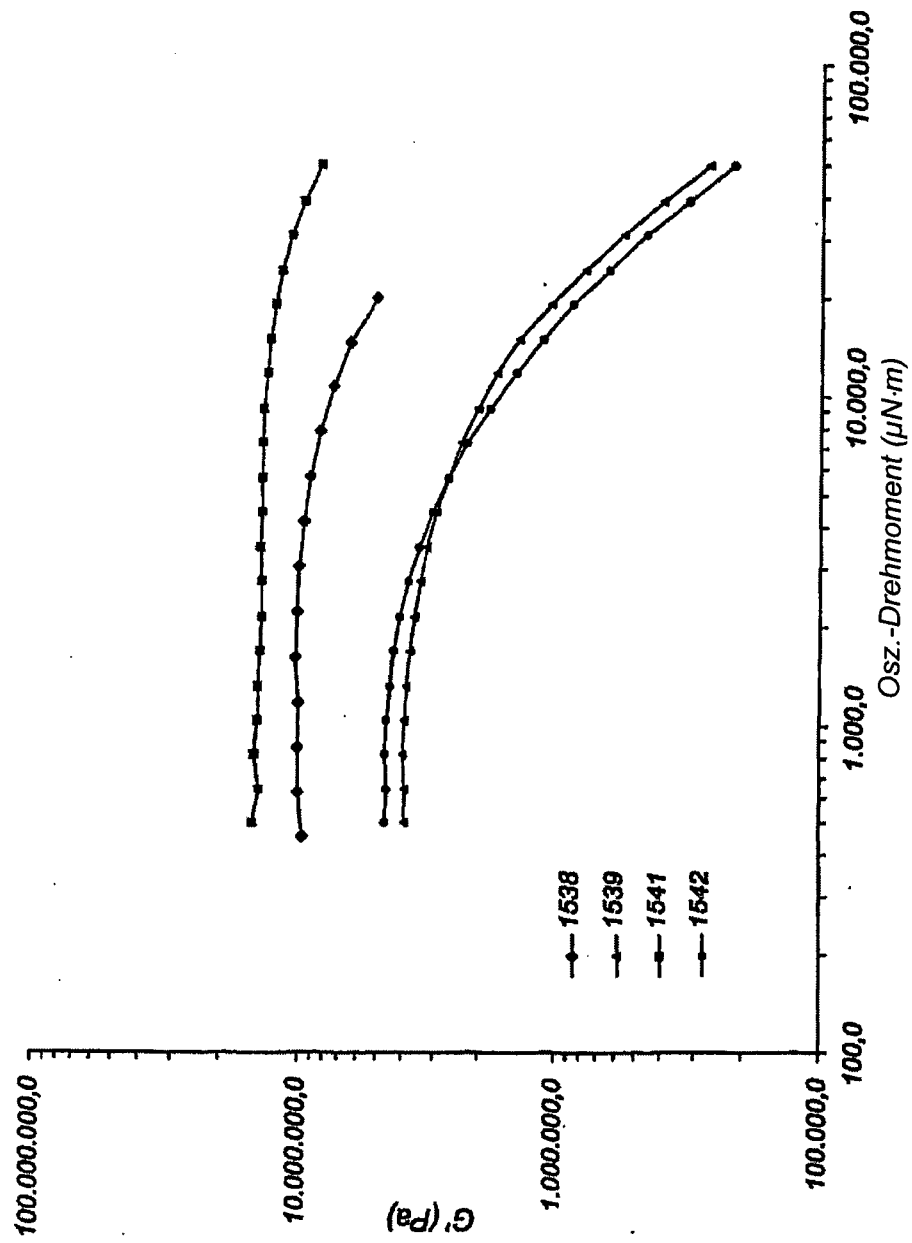


Fig. 10

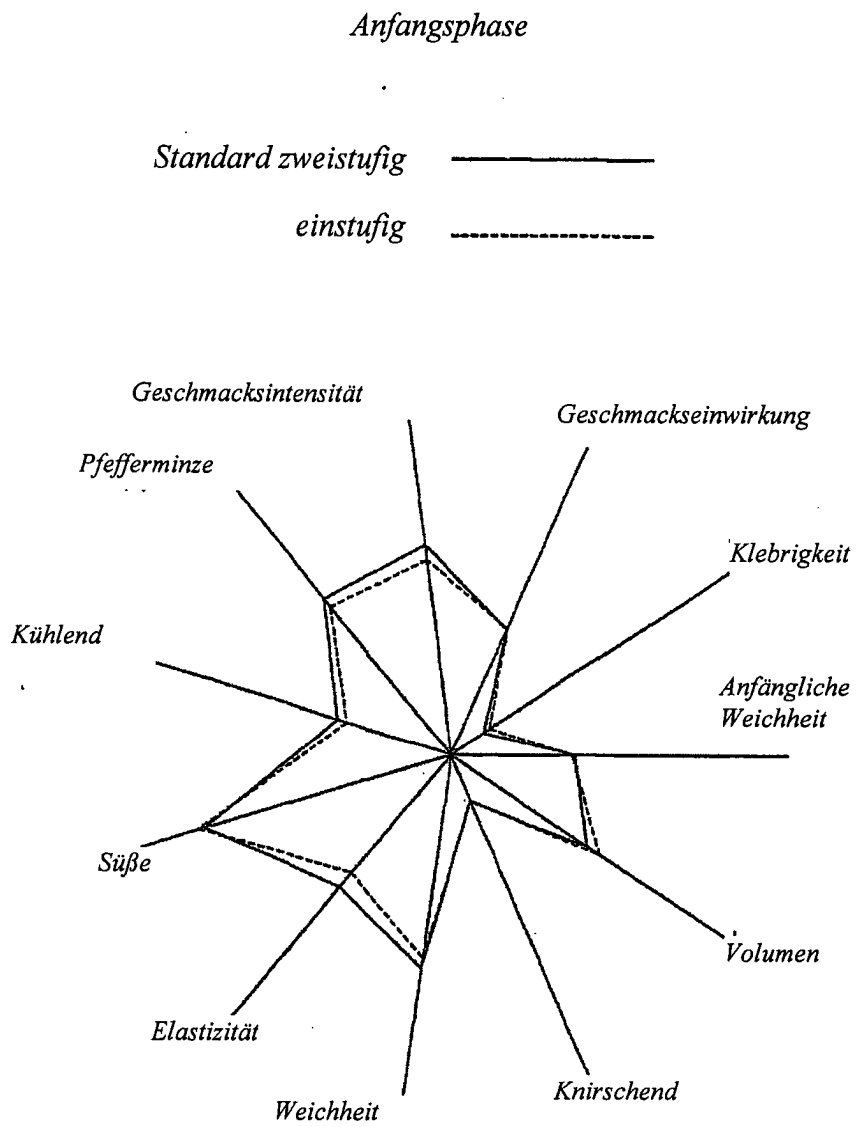


Fig. 11

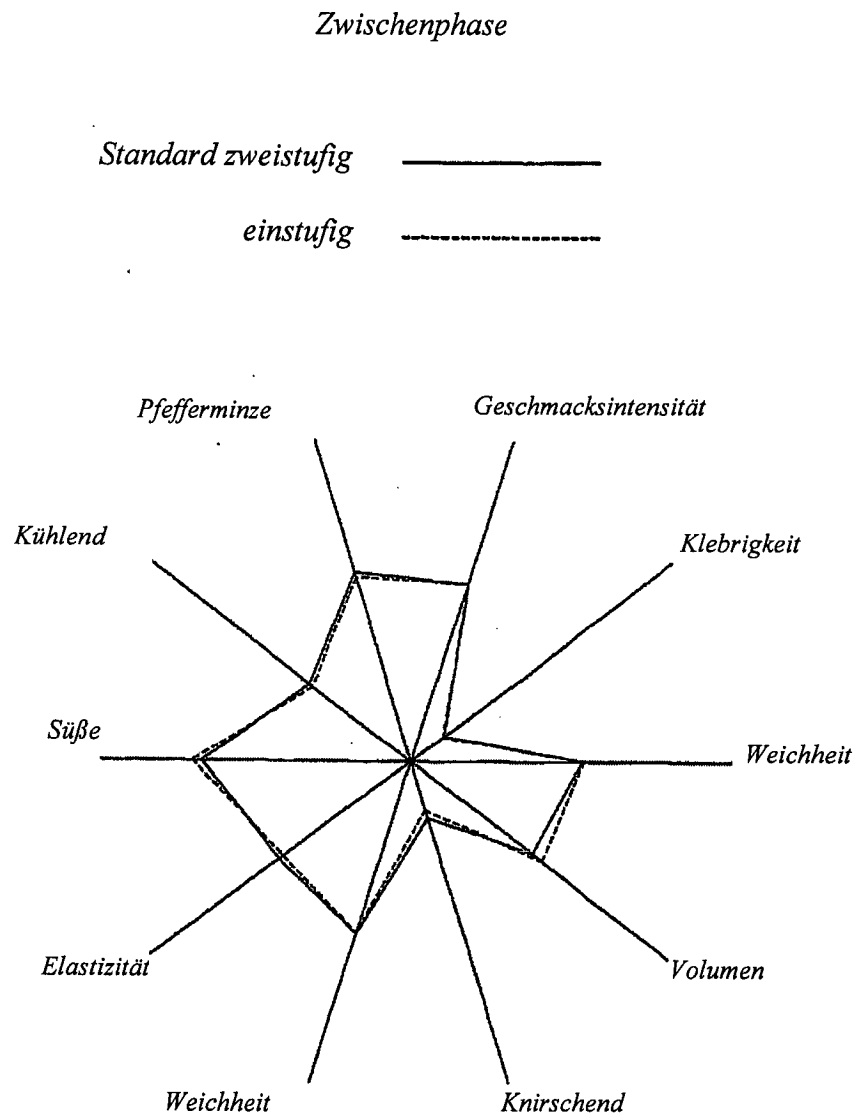


Fig. 12

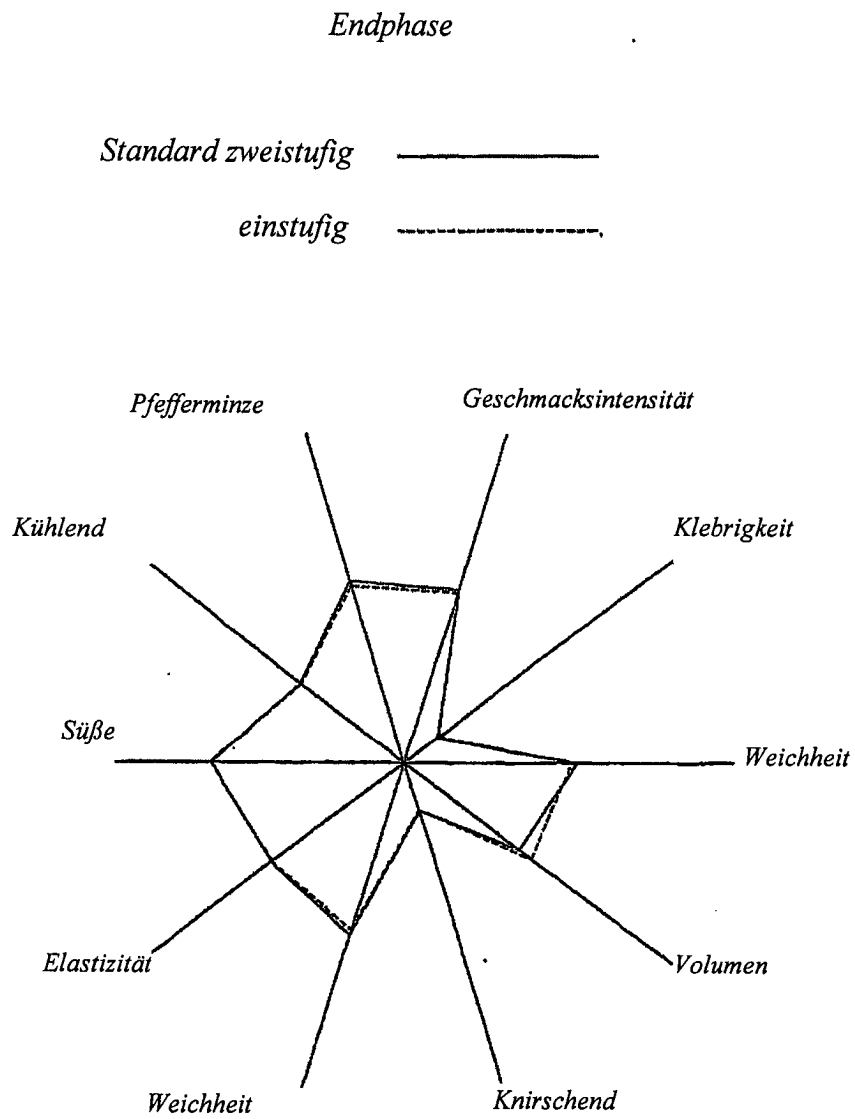


Fig. 13

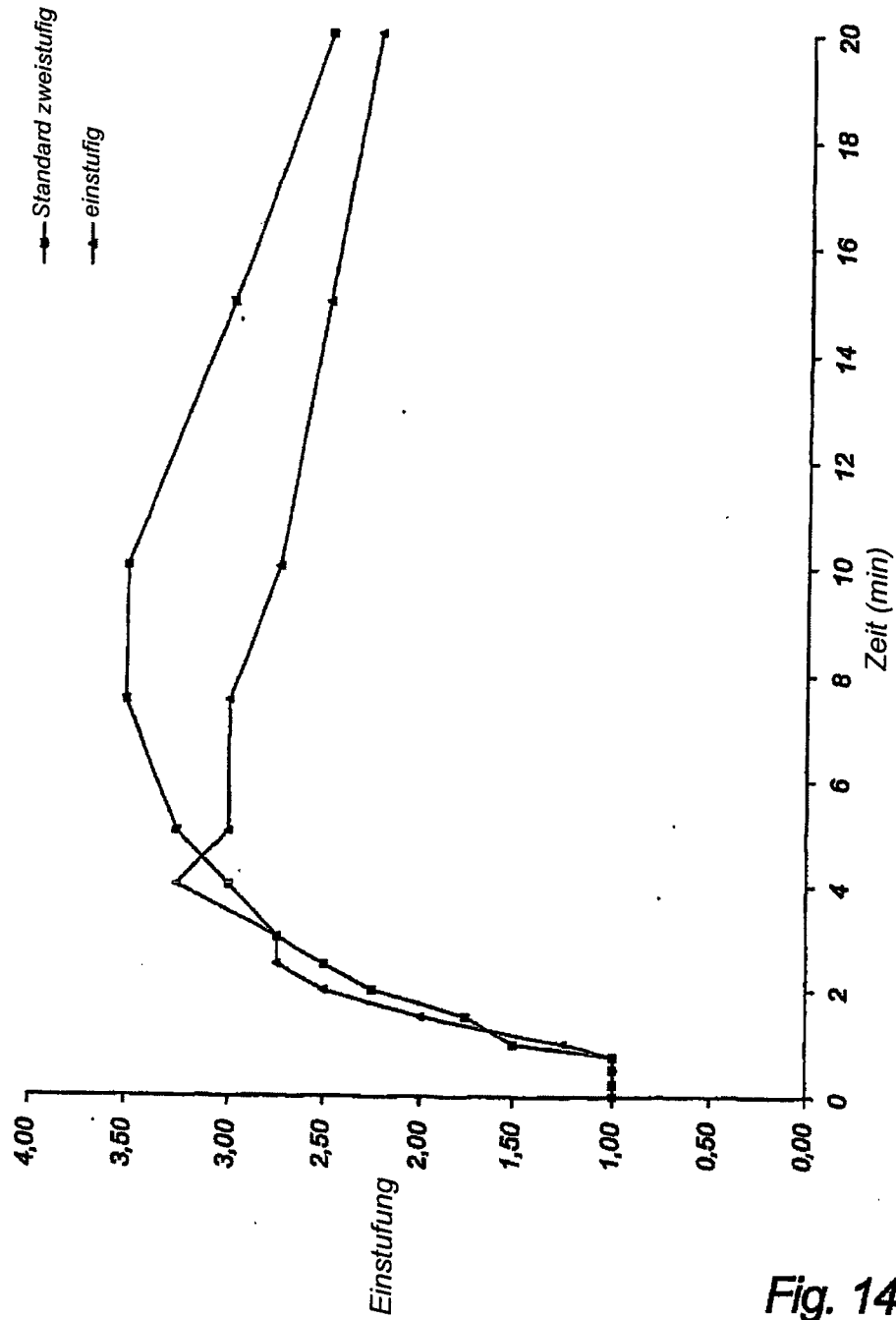


Fig. 14