



(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2010 017 298.5**
 (22) Anmeldetag: **30.04.2010**
 (47) Eintragungstag: **04.08.2011**
 (43) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **19.01.2012**

(51) Int Cl.: **A23D 7/005 (2011.01)**
A23C 9/152 (2011.01)
A23C 9/20 (2011.01)
A23C 9/13 (2011.01)
A23L 1/24 (2011.01)
A23L 1/317 (2011.01)
A23L 2/52 (2011.01)
A23G 9/32 (2011.01)
A23L 1/035 (2011.01)
A23L 1/39 (2011.01)
A23L 1/16 (2011.01)

(66) Innere Priorität:
10 2009 019 550.5 30.04.2009
10 2009 019 551.3 30.04.2009

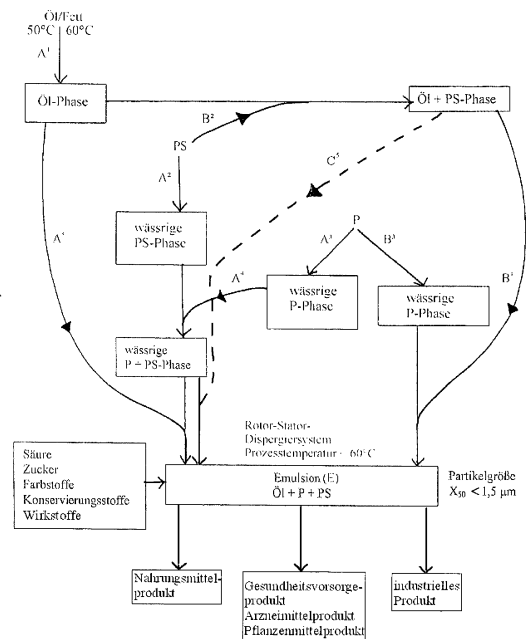
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
OptiSens GmbH, 60528, Frankfurt, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
MÜLLER FOTTNER STEINECKE Rechtsanwälte
Patentanwälte, 52428, Jülich, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Konzentrierte, cremige bis feste und trockene Zusammensetzungen einer Öl-in-Wasser-Emulsion**

(57) **Hauptanspruch:** Phasenstabile Öl-in-Wasser (O/W)-Emulsion mit einer Trockenmasse zwischen 5 und 60 Gew.-%, enthaltend bezogen auf das Gesamtgewicht der Emulsion folgende Komponenten:
 (i) 0,2–10,0 Gew.-% Protein;
 (ii) 0,3–10,0 Gew.-% polares Polysaccharid;
 (iii) 0,1–60,0 Gew.-% einer Fett/Öl-Komponente;
 (iv) 0–30,0 Gew.-% Polyol; dadurch erhältlich, dass eine im Wesentlichen aus der Fett/Öl-Komponente (iii) bestehende Phase (Öl-Phase), die gegebenenfalls mit dem Polysaccharid (ii) oder einem Teil davon vermischt wird, in eine wässrige Phase dispergiert wird, die das Protein (i) und gegebenenfalls das Polysaccharid (ii) oder einen Teil davon enthält, und nachfolgend die Emulsion feinemulgiert wird.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Im Allgemeinen betrifft die vorliegende Erfindung Zusammensetzungen auf Biopolymer-Basis mit einer kontinuierlichen wässrigen Phase und einer verteilten Fett- oder Ölphase und ein einfaches und kontinuierliches Verfahren zu ihrer Herstellung. Die verteilte Ölphase ist stabil und scheidet sich auch bei längerem Stehen nicht ab. Die Stabilität dieser Zusammensetzungen in Bezug auf die Trennung von Wasser- und Öl-Phasen basiert auf dem einzigartigen Verfahren, das zu ihrer Herstellung verwendet wird, und erfordert keine zusätzlichen emulgierenden oder dispergierenden Mittel. Diese Zusammensetzungen haben einzigartige Eigenschaften, wodurch sie geeignet sind zur Verwendung als Verdickungsmittel, Suspendiermittel, Beschichtungsmaterialien und als Fettersatzstoffe in Lebensmittelprodukten. Zudem können erfindungsgemäß hergestellte Produkte getrocknet und nachfolgend rehydratisiert werden, um Zusammensetzungen mit im Wesentlichen denselben Eigenschaften wie die nicht getrockneten Zusammensetzungen zu ergeben.

Hintergrund

[0002] Cremige und/oder konsistenzreiche bzw. vollmundige Nahrungsmittel und andere Produkte wie Kosmetika sind typischerweise auf den Zusatz von Hydrokolloiden und/oder fein dispergierte Partikel angewiesen (z. B. als Mikropartikel oder emulgiertes Fett) angewiesen, um die gewünschte Konsistenz hervorzurufen. Dieses emulgierte Fett wird im Allgemeinen durch flüssige oder sprühgetrocknete cremig-machende Nicht-Milchmittel, Vollmilch oder Milch mit reduziertem Fettgehalt geliefert. Die Menge an Fett, welche üblicherweise in diesen Produkten gefunden wird, gewährleistet unzureichende Vorteile hinsichtlich der Konsistenz und/oder Wasserbindung, wodurch es oftmals zur Abscheidung nach längerer Lagerung kommt.

[0003] Ein alternativer Ansatz besteht darin, Bestandteile zu verwenden, welche die Konsistenz (Viskosität) des Produktes erhöhen. Hydrokolloide Gummen und wasserlösliche Stärken werden typischerweise verwendet, um Getränken eine Konsistenz zu geben, d. h. die Viskosität zu erhöhen. Hydrokolloide Gummen führen jedoch oft zu negativen Konsistenzigenschaften, die sich als "schleimig" oder "klebrig" äußern.

[0004] Wasserlösliche Stärken können ebenfalls verwendet werden, um die Viskosität zu erhöhen. Die Menge an wasserlöslicher Stärke, die zum Hervorrufen dieser Eigenschaften erforderlich ist, ist jedoch üblicherweise gegenüber Gummen höher, so dass mehr Feststoff zugesetzt werden muss. Dies bedeutet für Instant-Produkte einen zusätzlichen hohen Feststoffanteil. Die Fülle und Cremigkeit können durch eine höhere Dosierung an Feststoffen gesteigert werden. Da dies ein größeres Volumen an Endprodukt bedeutet, treten Schwierigkeiten bei der Formulierung von Produkten auf, deren Ziel es ist, mit geringem Rohstoffeinsatz ein qualitativ hochwertiges Endprodukt zu erhalten.

Stand der Technik der vorliegenden Erfindung

[0005] Repräsentativ für den Stand der Technik ist beispielsweise die internationale Anmeldung WO03/003850, die zur Stabilisierung und Viskositätssteigerung von Kosmetika, Gesundheitsartikeln, Nahrungsmitteln und Getränken Zusammensetzungen vorschlägt, die im Wesentlichen aus Pektin, Alginate und Cellulose bestehen. In der EP 340 035 A2, werden wässrige Dispersionen von unlöslichem, mikrofragmentiertem, ionischem Polysaccharid/Proteinkomplex zur Anwendung als Nährstoffe, die Viskosität oder die Textur steuernde Mittel sowohl in herkömmlichen als auch in neuen Nahrungsmittelprodukten beschrieben. Im Stand der Technik ist jedoch kein Verfahren zur Herstellung einer Wasser-Öl-Emulsion beschrieben, das essbaren Formulierungen einer breiten Angebotspalette von Nahrungsmitteln bis Arzneimittelprodukten ein cremiges Gefühl im Mund vermittelt und Aufrahmstabilität verleiht und in anderen, einschließlich industriellen Produkten beispielsweise die Wasserabscheidung vermindert oder vollständig unterdrückt.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Öl-in-Wasser (O/W)-Emulsion (hierin auch als "PPS" bzw. Protein-Polysaccharid-Stabilisator bezeichnet) im Wesentlichen bestehend aus Protein, Polysaccharid, Öl bzw. Fett und gegebenenfalls Wasser. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Öl-in-Wasser (O/W)-Emulsion enthaltend, bezogen auf das Gesamtgewicht der Emulsion 0,2–10,0 Gew.-% Protein; 0,3–10,0 Gew.-% polares Polysaccharid; 0,1–60 Gew.-% einer Fett/Öl-Komponente; und gegebenenfalls 0–30,0 Gew.-% Polyol. Bei Bedarf können zusätzlich 0–1,0 Gew.-% eines Aromastoffs; 0–1,0 Gew.-% eines Farbstoffs; 0–0,2 Gew.-% Konservierungsstoffe; und oder

0–1,0 Gew.-% einer Säure anwesend sein sowie Wirkstoffe, die mittels PPS in ein gewünschtes Endprodukt eingebracht bzw. formuliert werden, beispielsweise Enzyme in Waschmittel, Vitamine, essentielle Fettsäuren Pigmente und Metalle wie Titanoxid in Nahrungsmittel oder Gesundheitsvorsorgemittel wie Sonnenschutzlotionen, therapeutisch aktive Wirkstoffe wie Taxol in Arzneimittelprodukte, Fungizide in Pflanzenschutzmittel, Aluminiumhydroxid in Bohrkühlwasser, etc.

[0007] Die vorliegende Erfindung basiert auf der überraschenden Feststellung, dass eine stabile und nicht-trennbare Emulsion, die aus mikroskopischen Öltröpfchen zusammengesetzt ist, die über eine wässrige Phase eines Biopolymers bzw. Biopolymer-Gemisches verteilt sind, in Abwesenheit von klassischen emulgierenden oder dispergierenden Mitteln hergestellt werden kann, indem eine im Wesentlichen aus einer Fett/Öl-Komponente bestehende Phase (Öl-Phase) in eine Protein und Polysaccharid enthaltende wässrige Phase dispergiert und feinemulgiert wird, wobei zur Herstellung der wässrigen Phase Protein und Polysaccharid zunächst getrennt voneinander unter Rühren gelöst und nachfolgend gemischt werden. Alternativ kann zur Herstellung der erfindungsgemäßen Emulsion die Öl-Phase mit zumindest einem Teil des Polysaccharids unter Rühren vermischt, und anschließend in eine das Protein und ggf. noch teilweise Polysaccharid enthaltende wässrige Phase dispergiert und feinemulgiert werden. Die Partikelgröße der dispergierten Öl- bzw. Fetttropfen von PPS liegt vorzugsweise im Verteilungsmaximum bei $x_{50,3} \leq 10 \mu\text{m}$ (volumenbezogener Medianwert). Die Trockenmasse von PPS beträgt vorzugsweise zwischen 5 und 60 Gew.-%, wobei die Verringerung der Trockenmasse von PPS im Wesentlichen durch Verringerung des Öl- bzw. Fettgehalts erreicht wird.

[0008] Die resultierenden Emulsionen sind durch die folgenden Eigenschaften gekennzeichnet: (1) sie sind stabil und zeigen beim längeren Stehen keine Phasentrennung in ihre Öl- und Wasserkomponenten; (2) sie zeichnen sich durch eine relativ hohe Wasserbindung aus; (3) je nach Typ bilden sie leicht viskose Flüssigkeiten bis cremige Pasten, die bei Abwesenheit von dispergierten Fett durch Zufuhr von Wärme leicht in gießfähige Flüssigkeiten verwandelt werden können; (4) Kältebeständigkeit (Gefrieren und Auftauen) ist gegeben; (5) Wärmebeständigkeit unter Sterilisationsbedingungen ist gegeben; (6) sie können getrocknet werden, beispielsweise unter Verwendung eines Walzentrockners, um feste Zusammensetzungen zu ergeben, die sich bei Berührung wenig ölig anfühlen; und (7) getrocknete Zusammensetzungen hydratisieren leicht und werden leicht in Wasser wieder aufgelöst, um glatte, stabile und klumpenfreie Emulsionen zu liefern, die in ihren Eigenschaften wässrigen Zusammensetzungen vor dem Trocknen identisch oder ähnlich sind, die niemals getrocknet wurden. Die Glattheit und Geschmeidigkeit der erfindungsgemäßen Emulsion machen sie zur Verwendung als Verdickungsmittel, Suspendiermittel und Fettersatzstoffe in Lebensmitteln geeignet. Die Anwesenheit der Ölkomponente in der Emulsion führt auch dazu, dass sie als emulgierende und dispergierende Mittel wirken, und macht sie aufnahmefähig für die Zugabe einer Vielfalt wasserunmischbarer Materialien, beispielsweise weiterem Fett, flüchtigen und essentiellen (ätherischen) sowie geschmacksgebenden Ölen und Lebensmittelgeschmackstoffen, Antioxidantien, medizinischen Mitteln, Landwirtschaftschemikalien, usw. Die Zusammensetzungen sind auch als Saatbeschichtung brauchbar, da die Ölkomponente für einen erheblichen Verträglichkeitsgrad zwischen der getrockneten Zusammensetzung und der wachsartigen Beschichtung sorgt, die sich auf vielen Saatgutsorten befindet.

[0009] Gemäß dieser Feststellung ist es ein Ziel der Erfindung, eine neue Klasse von Emulsionen auf Biopolymer-Basis zur Verfügung zu stellen, die eine gleichmäßige und stabile Verteilung von Öl in allen Gehalten bis zu mindestens 60 Gew.-% der Emulsion aufweisen. Im getrockneten Zustand fühlen sich diese Zusammensetzungen bei Berührung im Wesentlichen nicht ölig an, insbesondere jene, in denen die Partikelgröße der Emulsion in der Größenordnung von $1 \mu\text{m}$ liegt und/oder die mit weniger als etwa 30 Gew.-% Öl beladen sind, bezogen auf das vereinte Gewicht der wässrigen Emulsion. In wässriger Verteilung haben die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen eine nicht-fettige, jedoch gleitfähige Struktur.

[0010] Die vorliegende Erfindung umfasst ferner Zusammensetzungen und Formulierungen, insbesondere trockene Zusammensetzungen, die neben anderen Bestandteilen 0,001–99,9 Gew.-% der erfindungsgemäßen Emulsion enthalten. In Produkten, die die erfindungsgemäße Emulsion enthalten, wirkt diese als Stabilisator der in dem jeweiligen Produkt enthaltenen Verteilungen von Feststoffen und Flüssigkeiten. Grundsätzlich kann die erfindungsgemäße Emulsion in der Herstellung jeden Produkts verwendet werden, in dem Öl-in-Wasser-Emulsionen Anwendung finden, insbesondere Lotionen, Gele, Cremes, Pasten, Schmierstoffe, etc.

[0011] In einem weiteren Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines in seinen sensorischen, funktionellen und/oder ernährungsphysiologischen Eigenschaften veränderten Nahrungsmittel, umfassend die Verwendung von PPS. insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines in seinen sensorischen, funktionellen und/oder ernährungsphysiologischen Eigenschaften veränderten Nahrungsmittel, umfassend das Bereitstellen einer Öl-in-Wasser (O/W)-Emulsion enthaltend be-

zogen auf das Gesamtgewicht der Emulsion 0,2–10,0 Gew.-% Protein; 0,3–10,0 Gew.-% polares Polysaccharid; 0,1–60 Gew.-% einer Fett/Öl-Komponente; 0–30,0 Gew.-% einer geschmacksgebenden Öl-Komponente; und gegebenenfalls 0–30,0 Gew.-% Polyol, Bei Bedarf können zusätzlich 0–1,0 Gew.-% eines Aromastoffs; 0–1,0 Gew.-% eines Farbstoffs; 0–0,2 Gew.-% Konservierungsstoffe; und oder 0–1,0 Gew.-% einer Säure anwesend sein.

[0012] Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird PPS in Nahrungsmittelprodukten verwendet, bei welchen ein reiches, cremiges Gefühl im Mund erwünscht ist, und es ist besonders bevorzugt in jenen Nahrungsmittelzusammensetzungen, worin herkömmlicherweise cremigmachende Produkte verwendet wurden, beispielsweise Instant-Getränke und servierfertige Getränke wie aromatisierte und nicht-aromatisierte Kaffees und Tees, heiße Schokolade, Saft enthaltende Getränke, nährnde Getränke in der Form von Shakes, Malzgetränken und dergleichen; Cocktails und Mixgetränke, Puddings; Saucen; Bratensaucen; Brüh- und Kochwurst, Frikadellen und andere Hackgerichte, Teig- und Backwaren, Dressings; Schaumspeisen; Eiscreme; Joghurt; Cremekäse; Käsedips und/oder Brotaufstriche; Sauerrahm; pflanzliche Dips und/oder Aufstriche; Glasuren geschlagene Garnierungen; gefrorene Süßwaren; Milch; Kaffeeweißler; Kaffeeaufheller; und anderweitige Dips und Aufstriche.

[0013] Bevorzugte flüssige oder fließfähige Nahrungsmittelprodukte sind Molkerei- oder Pflanzen-basierte Getränke, Desserts, Joghurts und Suppen. Mahlzeitenersatz sowie Molkerei- und Pflanzen-basierte Getränke und Suppen werden besonders bevorzugt. Diese Nahrungsmittelprodukte können auch als ein Pulver oder Konzentrat vorkommen, welches mit einer Flüssigkeit z. B. Wasser gemischt wird, um ein Nahrungsmittelprodukt herzustellen.

[0014] Aufgrund von Experimenten zur Herstellung von Milchprodukten, die im Rahmen der vorliegenden Erfindung durchgeführt wurden, stellte sich ebenfalls überraschenderweise heraus, dass sich mit PPS Nahrungsergänzungsmittel herstellen lassen. Dies trifft insbesondere auf diätetische Nahrungsergänzungsmittel zu, deren Trockenmasse im Wesentlichen aus PPS besteht, da in einer bevorzugten Ausführungsform PPS verwendet wird, zu dessen Herstellung Polysaccharide verwendet werden, deren Energiegehalt im Wesentlichen bei 0% und der Ballaststoffanteil zwischen 70% und 80% liegt. Daher betrifft die vorliegende Erfindung auch insbesondere Verfahren zur Herstellung von kalorienarmen und gegenüber herkömmlichen Produkten kalorienreduzierten Nahrungsmitteln, insbesondere diätetische Nahrungsmittelprodukte und Getränke.

[0015] Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung liegt darin, dass gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren Nahrungsmittelprodukte hergestellt werden können, die kein genetisch verändertes Material (GMO) enthalten (Einsatz von GMO-freien Pflanzenproteinen möglich) und grundsätzlich aus natürlichen Rohstoffen bestehen. Weiterhin ist die Herstellung mit Basis-Rohstoffen in Bio-Qualität gegeben (Proteine, Polysaccharide). Gleiches gilt für die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren eingebrachten Öle. Dies ist für Bioprodukte und insbesondere Babykost ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens. Daher betrifft die vorliegende Erfindung auch nach erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Nahrungsmittelprodukte, die die Erfordernisse eines zertifizierten Bioprodukts erfüllen.

[0016] Das genannte Verfahren erfordert zunächst das Bereitstellen von PPS, dessen Trockenmasse vorzugsweise zwischen 5 und 60 Gew.-%, insbesondere bevorzugt zwischen 20 und 25 Gew.-% liegt. Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst ferner das Mischen von PPS mit einer geeigneten Nahrungsmittelbasis zur Erzeugung des gewünschten Nahrungsmittelprodukts, wobei die Emulsion bezogen auf die Nahrungsmittelbasis in einem Verhältnis von 0,1–75 Gew.-% vorliegt. Andere Ziele und Vorteile der vorliegenden Erfindung gehen aus der folgenden Erörterung hervor. Bezüglich des Aspekts der Herstellung sensorisch und ernährungsphysiologisch verbesserte Nahrungsmittel wird ferner auf die deutsche Patentanmeldung DE 10 2009 019 551.3, eingereicht am 30. April 2009 verwiesen, deren Priorität von der vorliegenden Anmeldung beansprucht und deren Offenbarungsgehalt durch Bezugnahme in die vorliegende Beschreibung eingeschlossen ist.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

Definitionen

[0017] Wie hierin verwendet, werden die Ausdrücke "servierfertiges" Nahrungsmittel oder Getränk; "essfertiges" Nahrungsmittel; "trinkfertiges" Getränk austauschbar verwendet, um Nahrungsmittel- und Getränkeprodukte zu bezeichnen, welche in einer sofort anwendbaren konsumierbaren Form vorliegen. Erfindungsgemäße Nahrungsmittel umfassen grundsätzlich jedwede verzehrbare, essbare und trinkbare Zusammensetzung und beinhalten bevorzugt die in den Tabellen der [Fig. 4](#) bis [Fig. 7](#) angegebenen Warengruppen mit beispielhaft

angegebenen Vertretern. Grundsätzlich umfasst der Begriff Nahrungsmittel auch Futtermittel und Futtermittelzusatzstoffe wie Katzen- und Hundefutter, da auch im veterinären Sektor immer mehr das Augenmerk auf eine ausgewogene und für die Tiere annehmbare Ernährung gelegt wird. Ferner können erfindungsgemäße Nahrungsmittel, insbesondere als Kraftfutterbereich für Tiere im Leistungssport Anwendung finden, wie Reitsport und Hunderennen.

[0018] Wie hierin verwendet, werden die Ausdrücke "instant" und "löslich" austauschbar verwendet, um Produkte und Zusammensetzungen zu bezeichnen, wie Instant-Kaffeeprodukte, lösliche Waschmittelpulver und Tabletten, welche in Wasser, insbesondere heißem Wasser, verhältnismäßig löslich sind. Ein Gemisch (entweder in der Form eines Pulvers, eines trockenen Gemisches, eines Konzentrats oder einer Emulsion) wird vom Hersteller vertrieben und typischerweise vom Konsumenten mit einer wässrigen Flüssigkeit oder einem Verdünnungsmittel (das heißt Wasser, Milch oder einem anderen wässrigen Medium) vermischt, um ein gebrauchsfertiges Produkt bzw. servierfertiges Nahrungsmittel oder Getränk bereitzustellen.

[0019] Als "Schüttwasseranteil" wird der bei der Herstellung von Wursterzeugnissen der anteilige Wasserzusatz gemeint, der z. B. bei der Herstellung von Brät für Brühwurstzeugnisse in Form von Scherbeneis beim Kutterprozess der Fleischmasse zugesetzt wird. Ein Teil dieses "Schüttwasseranteiles" kann durch PPS ersetzt werden (bei Brühwurstbrät bevorzugt in zerkleinerter gefrorener Form untergekuttert, bei Kochwurst ungefroren nach dem Kochprozess untergemischt).

[0020] Eine "Nahrungsmittelbasis" kann grundsätzlich jede für den Menschen unmittelbar vor oder nach der Zubereitung genießbare Lebensmittel-Zusammensetzung sein, die durch Lösen, Verdünnen, Kochen, Braten, Backen, etc. verzehrgerecht wird. Die Nahrungsmittelbasis kann irgendeine Basis vom Molkerei- oder Nicht-Molkereityp sein. Beispiele der Nahrungsmittelbasis für die Einarbeitung von PPS-Varianten sind in den Tabellen der [Fig. 4](#) bis [Fig. 7](#) angegebene Nahrungsmittel.

[0021] Sofern nicht anders vermerkt, beziehen sich alle Mengen, Teile, Verhältnisse und Prozentsätze, die hierin verwendet werden, auf das Gewicht.

[0022] Quellen von Bestandteilen der Emulsion für das erfindungsgemäße Verfahren Die Begriffe "Fett" und "Öl" bzw. "Fett-Komponente" und "Öl-Komponente" werden, sofern nicht anders angegeben, hierin austauschbar verwendet.

[0023] Lipid (oder Fett) ist ein allgemeiner Begriff, der sich auf Substanzen bezieht, die sich in lebenden Zellen befinden und aus lediglich einem unpolaren Kohlenwasserstoffanteil oder einem Kohlenwasserstoffanteil mit polaren funktionellen Gruppen zusammengesetzt sind (siehe Encyclopedia of Chemistry, 3. Auflage, Herausgeber C. A. Hampel und G. G. Hawley, 1973, Seite 632). Die meisten Fette sind in Wasser unlöslich und sind in Fettlösungsmitteln wie Ether und Chloroform löslich. Fette sind eine Hauptklasse der Lipidfamilie. Fette sind Glycerinester von Fettsäuren, die vorwiegend Palmitin-, Stearin-, Öl- und Linolsäuren sind, obwohl in der Natur auch viele andere Fettsäuren gefunden werden. Die meisten Fette liegen als Triester von Glycerin vor Hackh's Chemical Dictionary, 4. Auflage, Herausgeber G. Grant, 1969, definiert auf Seite 470 ein Öl als eine Flüssigkeit, die mit Wasser nicht mischbar ist, im Allgemeinen brennbar ist und in Ether löslich ist. Öle werden in drei Kategorien eingeteilt: (1) Fettsubstanzen aus pflanzlichen und tierischen Organismen; (2) flüchtige oder essentielle (ätherische) Öle, d. h. die Duftprinzipien pflanzlicher Organismen; und (3) Mineralöle, Brennstofföle und Schmierstoffe, d. h. Kohlenwasserstoffe, die aus Erdöl und dessen Produkten stammen.

[0024] Obwohl jedes Fett zur Herstellung der erfindungsgemäßen Zusammensetzungen geeignet ist, sind die fließfähigen und essbaren pflanzlichen Öle, beispielsweise Sojabohnenöl, Maisöl, Baumwollsamensöl, Sonnenblumenöl, Palmöl, Kokosnussöl, Rapsöl, MCT-Öle und Olivenöl, und die halbfesten hydrierten pflanzlichen Öle, die Fette tierischer Herkunft, wie Fischöl, Butter, Speck oder Talg, und die raffinierten und nicht-toxischen Mineralöle, die üblicherweise als Paraffinöl bezeichnet werden, bevorzugt. Umfasst sind ebenfalls Öle und Fette, welche teilweise oder vollständig hydriert oder in anderer Weise modifiziert sein können, sowie auch nicht-toxische modifizierte Fette, welche den Triglyceriden ähnliche Eigenschaften besitzen und hierin als teilweise oder vollständig unverdauliches Fett bezeichnet werden. Kalorienreduzierte Fette und genießbare unverdauliche Fette, Öle oder Fettersatzstoffe können von dem Ausdruck umfasst sein. Die Ausdrücke "Fett" oder "Öl" beziehen sich auch auf 100% nicht-toxische Fettmaterialien, welche Eigenschaften besitzen, die jenen von Triglyceriden ähnlich sind. Die Ausdrücke "Fett" oder "Öl" umfassen im Allgemeinen auch fetthaltige Zusammensetzungen wie Sahne und Fettersatzstoffe, welche Materialien teilweise oder vollständig unverdaulich sein können.

[0025] In der folgenden Offenbarung wird die Erfindung hauptsächlich unter Bezugnahme auf die Zugabe von Öl als eingebautes Fett beschrieben. Es sei darauf hingewiesen, dass der Begriff "Öl" hier oft austauschbar mit den Begriffen "Lipid" und "Fett" verwendet wird, und dass es durch andere Lipide (d. h. Fette und Kohlenwasserstoffe) ersetzt werden kann. Obwohl der Fachmann erkennt, dass emulgierende Fette hier in den Umfang der Begriffe "Lipid" und "Fett" fallen können, erfordert das erfindungsgemäße Verfahren nicht die inhärent emulgierenden Eigenschaften dieser Materialien, um die in hohem Maße verteilten erfindungsgemäßen Biopolymer/Öl-Produkte zu ergeben.

[0026] Die "Fett-Komponente" und "Öl-Komponente" ist in bestimmten Ausführungsformen, beispielsweise zur Herstellung von Nahrungsergänzungsmitteln mit essentiellen und/oder "funktionellen" Fettsäuren bzw. Fettsäureestern angereichert wie langkettige, mehrfach ungesättigte Fettsäuren (LC-PUFA), insbesondere Linolen- und Linolsäure, Eicosapentaensäure (EPA), Docosahexaensäure (DHA) Arachidonsäure (AA) bzw. deren Glyceride oder Phosphoglyceride. Erfindungsgemäß ist jede beliebige Kombination der oben genannten Fett- und Öl-Komponenten einsetzbar.

[0027] Der Begriff "geschmacksgebende Öl-Komponente" umfasst Öle wie Kräuter- oder Gewürz-Ölkonzentrat, Schalenöl, Fruchtlöl und andere Öle und Fette wie vorstehend definiert, die in der Lage sind, einem Nahrungsmittel bestimmte Geschmacksnuancen zu verleihen. Die Herstellung angereicherter pflanzlicher Öle (Speiseöle) vorzugsweise aus aufbereiteten, geschälten Ölsaaten mit Pflanzenteilen von Kräuter- und/oder Gewürzpflanzen und/oder Früchten ist an sich aus der DE 101 01 638 C2 bekannt. Beispiele für geschmacksgebende Öle umfassen u. a. Öl aus aufbereiteten, geschälten Ölsaaten mit Pflanzenteilen von Kräuterpflanzen wie Thymian, Basilikum, Koriander und Oregano; Kräuterpflanzen wie Fenchel, beispielsweise Fenchel-Ölkonzentrat; oder Früchten wie Sanddorn, beispielsweise Sanddorn-Fruchtfleischöl und Sanddornkemöl oder aus Zitrusfrüchten.

[0028] Polysaccharide (PS) stellen eine bedeutende Gruppe der Biopolymere dar. Für die Zwecke der vorliegenden Erfindung sind die Polysaccharide vorzugsweise Hydrokolloide, d. h. sie sind hochmolekulare polare wasserlösliche Biopolymere (Dickinson, The role of hydrocolloids in stabilizing particulate dispersions and emulsions; in: Phillips Glyn O, Williams PA, Wedlock DJ (Eds): Gums and stabilisers for the food industry 4, Wrexham 1988; 249–264). Vorzugsweise handelt es sich bei den verwendeten Polysacchariden um carboxylgruppenhaltige Polysaccharide. Diesbezüglich sollte jedoch bei Alginat und niederverestertem Pektin die Anwesenheit von Calcium-Ionen (Ca) vorzugsweise vermieden werden. Polysaccharide, die im Rahmen der vorliegenden Erfindung in Erwägung gezogen werden umfassen, ohne auf diese beschränkt zu sein, Xanthan, Carboxymethyl-Pullulan, Carrageenan, Chitosan, Gellan, Na-Carboxymethylcellulose, Na-Alginat und Pektin.

[0029] Pektine (PE) sind Polysaccharide, die in den Zellwänden von höheren Pflanzen vorkommen. Sie werden aus der Mittellamelle oder der primären Zellwand isoliert. In der Mittellamelle dient Pektin als Kitt, während es in der primären Zellwand aktiv am Wasserhaushalt der Zelle beteiligt ist. Die Gewinnung erfolgt aus den Schalen von Zitrusfrüchten, aus Apfel- oder Rübenresten. Pektine sind heterogene, komplexe Polysaccharide. Sie bestehen aus teilweise veresterten α -1,4-verknüpften D-Galacturonsäureeinheiten (Kunz, Lexikon der Lebensmitteltechnologie. Springer Verlag, Heidelberg, 1. Auflage, 1993). Dieses Hauptgerüst wird durch Rhamnose mit Seitenketten aus Neutralzucker (Arabinose, Galaktose) unterbrochen. Die Hydroxylgruppen am C1- bzw. C3-Atom der Galacturonsäureeinheiten sind zum Teil acetyliert oder durch weitere Neutralzucker (wie D-Galaktose, D-Xylose, L-Arabinose, L-Rhamnose) substituiert (Ebert, Biopolymere: Struktur und Eigenschaften. BG Teubner Verlag, Stuttgart 1993; Kunz, (1993), siehe oben). Die Carboxylgruppen der Polygalacturonsäure sind teilweise mit Methanol verestert oder amidiert. Die Molekülmasse der handelsüblichen Pektine liegt zwischen 30.000 und 200.000 g/mol (Schweiz. Lebensmittelbuch Gelier- und Verdickungsmittel, 1993). Generell kann man Pektin anhand des Veresterungsgrades (DE) unterscheiden. Der Veresterungsgrad gibt den prozentualen Anteil der mit Methanol veresterten Carboxylgruppen an. Pektin mit einem DE > 50 wird als hochverestertes Pektin bezeichnet, während Pektin mit einem DE < 50 niedrigverestert ist. Bei amidiertem Pektin handelt es sich um niedrigverestertes Pektin, welches zusätzlich Amidgruppen enthält. Der Amidierungsgrad (DA) ist definiert als der prozentuale Anteil der amidierten Carboxylgruppen (Rolin, Pectin. In: Whistler RL, BeMiller JN (Eds): Industrial gums polysaccharides and their derivatives. Marcel Dekker Inc., New York, 3rd Edition (1993), 257–293). Pektine sind kommerziell von verschiedenen Herstellern erhältlich. Es versteht sich, dass der Begriff "Pektine" erfindungsgemäß auch Polysaccharide umfasst, die kein Pektin im eigentlichen Sinn darstellen, aber aufgrund von Derivatisierung von beispielsweise Polygalacturonsäure oder Vielfachzucker durch Hydroxylierung, Carboxylierung, Veresterung und/oder Amidierung in ihren Eigenschaften den von Pektinen gleich- oder nahekommen, und daher äquivalent verwendet werden können. In der EU ist Pektin als unter E440 als Lebensmittelzusatzstoff für eine Vielzahl von Produkten zugelassen.

[0030] Natrium-Carboxymethylcellulose (CMC) ist ein auf Cellulose basierendes Biopolymer, zu dessen Herstellung Cellulose in einer Natriumhydroxidlösung mit Natriummonochloracetat verethert wird (Feddersen et al., Sodium carboxymethylcellulose. In: Whistler RL, BeMiller JN (Eds): Industrial gums polysaccharides and their derivatives. Marcel Dekker Inc., New York, 3. Auflage (1993), 537–578). Als Maß für den Veretherungsgrad wird der Substitutionsgrad (DS) angegeben. Der Substitutionsgrad gibt die durchschnittliche Anzahl der veretheren Hydroxylgruppen einer Glucoseeinheit an. Aufgrund der drei reaktiven Hydroxylgruppen ist es möglich, drei Natriumcarboxymethylgruppen einzubringen. Die Eigenschaften der Na-Carboxymethylcellulose hängen vom Substitutionsgrad und vom Polymerisationsgrad ab (Belitz et al., Lehrbuch der Lebensmittelchemie. Springer-Verlag, Berlin, 4. Auflage, 1992). Der Polymerisationsgrad zeigt an, wie viele monomere Moleküle während der Polymerisation durchschnittlich zum Makromolekül verbunden werden. Die Na-Carboxymethylcellulose, die erfindungsgemäß bevorzugt wird, besitzt eine durchschnittliche Molekülmasse von 125.000 g/mol. Der durchschnittlichen Polymerisationsgrad beträgt 582 β -D-Glucoseeinheiten. In der EU ist Na-Carboxymethylcellulose unter E466 als Lebensmittelzusatzstoff in der Gruppe der Verdickungs- und Geliermittel zugelassen.

[0031] Es versteht sich, dass der Begriff "Na-Carboxymethylcellulose" erfindungsgemäß auch Polysaccharide umfasst, die keine Na-Carboxymethylcellulose im eigentlichen Sinne darstellen, aber beispielsweise aufgrund von Derivatisierung von beispielsweise Cellulose oder anderen Vielfachzucker durch Hydroxylierung, Carboxylierung, Veresterung und/oder Veretherung in ihren Eigenschaften den von Na-Carboxymethylcellulose gleich- und/oder nahekommen, und daher äquivalent verwendet werden können.

[0032] Der Begriff "Protein" umfasst jedwedes aus im Wesentlichen Aminosäuren bestehende Peptide und Polypeptid. Zu den geeigneten Proteinquellen für die Herstellung von PPS gehören Pflanzenproteine (insbesondere Ölsamenproteine, welche aus Baumwolle, Palme, Raps, Safflower, Kakao, Sonnenblumen, Sesam, Soja, Erbse, Kartoffel, Erdnuss und dgl. erhalten werden), tierische Proteine wie Na-Caseinat, Rinderserumalbumin, Eiweißalbumin sowie mikrobielle Proteine, wie Hefeproteine und sogenannte "Einzeller"-Proteine. Bevorzugte Proteine umfassen Molkenproteinisolat, Milchproteinkonzentrat, Na-Caseinat oder Magermilchpulver und Nicht-Milchmolkenproteine wie pflanzliche Proteine, insbesondere Soja-, Erbsen- und Lupinenproteine; siehe auch die Beispiele. Molke entsteht als Nebenprodukt der Käseherstellung. Sie macht ca. 80–90% des Gesamtvolumens der Milch aus und enthält viele Nährstoffe. Ein wichtiger Bestandteil der Molke sind die Molkenproteine. Als Molkenproteine werden die Proteine bezeichnet, die nach dem Abtrennen der Kaseine aus der Milch durch Säure- oder Labfällung in der Molke verbleiben (Barth und Behnke, Ernährungsphysiologische Bedeutung von Molke und Molkenbestandteilen. Nahrung 41 (1997), 2–12). In diesem Zusammenhang versteht sich, dass unter den Begriff "Proteine" auch hydrolysierte Proteine wie hydrolysierte Molkenproteine fallen. Der Begriff "Protein" umfasst auch biologisch aktive Proteine wie Enzyme, die beispielsweise in der Joghurt- und Käseherstellung oder in Waschmitteln verwendet werden; Hormone wie Insulin für Arzneimittelprodukte; Antigene für Impfstoffe; Proteasen in Reagenzien, etc.

[0033] Unter "Polyol" wird ein mehrwertiger Alkohol mit mindestens 4, vorzugsweise 4 bis 11 Hydroxylgruppen verstanden. Polyole umfassen Zucker (das sind Monosaccharide, Disaccharide und Trisaccharide), Zuckeralkohole, andere Zuckerderivate (das sind Alkylglucoside), Polyglycerin wie Diglycerin und Triglycerin, Pentaerythrit, Zuckerether wie Sorbitan und Polyvinylalkohole. Spezielle Beispiele von geeigneten Zuckern, Zuckeralkoholen und Zuckerderivaten umfassen Xylose, Arabinose, Ribose, Xylit, Erythrit, Glucose, Methylglucosid, Mannose, Galaktose, Fructose, Sorbit, Maltose, Lactose, Saccharose, Raffinose und Maltotriose.

[0034] "Aromastoffe" sind Geschmacksstoffe, die vorzugsweise zu den Nahrungsmittelzusammensetzungen in Mengen zugegeben werden, die ein mildes, angenehmes Aroma verleihen werden. Der Aromastoff kann jedes der typischerweise eingesetzten kommerziellen Aromen sein. Wenn ein nicht-pikanter Geschmack gewünscht wird, werden die Aromen typischerweise aus verschiedenen Arten von Kakao, reiner Vanille oder künstlichem Aroma wie Vanillin, Ethylvanillin, Schokolade, Malz, Minze, Yoghurtpulver, Extrakten, Gewürzen wie Zimt, Muskat und Ingwer, Gemischen daraus und Ähnlichem ausgewählt. Es wird anerkannt werden, dass viele Aromavariationen durch Kombinationen der Grundaromen erhalten werden können. Wenn ein pikanter Geschmack gewünscht wird, werden die Aromen typischerweise aus verschiedenen Arten von Kräutern und Gewürzen ausgewählt. Geeignete Aromen können auch Würzmittel wie Salz und imitierte Frucht- oder Schokolade-Aromen entweder einzeln oder in jeder geeigneten Kombination einschließen. Aromen, welche auch den Nebengeschmack von Vitaminen und/oder Mineralien und anderen Inhaltsstoffen maskieren, werden vorzugsweise derartigen Nahrungsmittelzusammensetzungen zugesetzt. Andere Aromen wie Fruchtaromen können ebenfalls verwendet werden, wobei Ananasaroma Mandelnuss, Amaretto, Anisett, Brandy, Cappuccino, Creme de Menthe, Grand Manier®, Pistazien, Sambuca, Apfel, Kamille, französische Vanille, Irish Creme, Kahlua, Zitrone, Pfefferminze, Macadamianuss, Orange, Orangenblatt, Pfirsich, Erdbeere, Trauben, Himbeeren, Kirschen, Kaffee, Schokolade, Mocca und dgl. weitere Beispiele sind.

[0035] Weitere Komponenten, die Bestandteil der verwendeten Emulsion sein können, umfassen beispielsweise farbgebende Bestandteile, pflanzliche Extrakte, Pflanzensäfte, vitaminhaltige Pflanzenkonzentrate, Mineralstoffprodukte und Konservierungsstoffe.

Abbildungen

[0036] Fig. 1: Schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung der erfindungsgemäßen Öl-in-Wasser (O/W)-Emulsion (hierin auch "PPS" genannt). In der einen Ausführungsform (A) wird eine im Wesentlichen aus der Fett/Öl-Komponente bestehende Phase (Öl-Phase) in eine das Protein und Polysaccharid enthaltende wässrige Phase dispergiert; siehe auch Beispiel 1. In einer anderen Ausführungsform (B) wird die Öl-Phase mit einem Polysaccharid vermischt und anschließend in eine das Protein enthaltende wässrige Phase dispergiert; siehe auch Beispiel 2. In einer weiteren Ausführungsform (C) wird ein Teil der beabsichtigten Menge an Polysaccharid (PS) gemäß Variante B in die Öl-Phase eingebracht und die Öl + PS-Phase gemäß Variante A in die P + PS-Phase dispergiert, wobei vorzugsweise deren Menge an Polysaccharid (PS) entsprechend der bereits in der Öl-Phase enthaltenden Menge an PS angepasst ist. Die Prozesstemperatur in allen Fällen bis zum Erhalt der Emulsion sollte unterhalb des Denaturierungstemperaturbereiches der Proteine liegen (z. B. bei Molkenprotein nicht höher als 60°C).

Variante A

A¹: Öl- und/oder Fett-Komponente(n) (O) werden auf etwa 50°C erwärmt bzw. bis das gesamte Fett bei 60°C geschmolzen ist (Öl-Phase). Im Idealfall hat die Ölphase eine Dichte von etwa 1,0 g/cm³.

A²: Polysaccharid (PS) wird unter Einsatz eines Magnetrührers oder eines Rührwerkes RW 16 basic mit Sternrührer (IKA Labortechnik, Staufen, Deutschland) bei etwa 1500 U/min langsam der wässrigen Phase (ca. 50–90°C, vorzugsweise 70°C bei Pektin oder CMC) zugegeben und etwa 1–2 h bis zum Erhalt einer klaren Lösung gelöst. Bei Anwesenheit eines Polyols wie Saccharose wird das Polysaccharid mit diesem trocken vermischt und dann in die wässrige Phase dispergiert. Der Wasseranteil zum Lösen der Polysaccharide und ggf. Polyols beträgt vorzugsweise etwa 75% der Gesamtwassermenge. Vor der weiteren Verwendung kann die PS-Lösung bei 10 min bei 95°C sterilisiert werden.

A³: Protein (P) wird unter Einsatz eines Magnetrührers oder eines Sternrührers (modifizierte Rührscheibe) bei 1000 bis 1500 U/min langsam der wässrigen Phase (ca. 50°C) zugegeben und etwa 1 h gelöst. Bei Schaumbildung wird die Umdrehungsgeschwindigkeit des Rührers reduziert. Der Wasseranteil zum Lösen der Proteine beträgt vorzugsweise etwa 25% der Gesamtwassermenge. Im Falle, dass das Protein einen sauren pH-Wert aufweist und daher schlecht löslich ist (z. B. Kartoffelprotein EMVITAL K5), wird die Proteindispersion vor dem Vermischen mit dem Polysaccharid bzw. der Öl-Phase durch Zugabe von 1%iger NaOH-Lösung (bspw. 1,96 g 1%ige NaOH pro g Protein) neutralisiert. Vor der Verwendung kann es sich anbieten, die P-Lösung steril zu filtrieren, beispielsweise mittels einer 0,2-µm-Keramikmembran bei 4 MPa.

A⁴: Die wässrige P-Lösung wird langsam der wässrigen PS-Lösung unter Einsatz eines Rührers eingebracht. A⁵: In die wässrige P-PS-Phase wird die Öl-Phase unter ständigem Rühren bei 1500 U/min eingearbeitet und nachfolgend z. B. unter Einsatz eines Rotor-Stator-Dispergiergerätes (CAT-X620, M. Zipperer GmbH/Staufen) bei etwa 20.500 bis 24.000 U/min und 15 s bis 1 min nachemulgiert. Im Labormaßstab erfolgt die Zugabe der Öl-Phase tropfenweise innerhalb 20 s mittels einer Pasteur-Pipette oder langsam mittels einer 5-ml-Makroliterpipette. Bei der Herstellung der Emulsion mittels Prozessanlagen erfolgt die langsame Zugabe des vordosierten Ölanteiles über einen Einsaugstutzen.

A⁶: Es folgt unter Laborbedingungen das Feindispersion der Emulsion mit dem Hochdruckemulgiergerät EmulsiFlex C5 (AVESTIN, Kanada) bei 20 bis 80 MPa, vorzugsweise 50 MPa oder mit anderen geeigneten Druckemulgiergeräten (z. B. Labordruckhomogenisator HH 20 (Wissenschaftlicher Gerätebau, Zentralinstitut für Ernährung, DE 195 30 247 A1) bei 8 MPa. Die mittlere Tropfengröße der Öltröpfen beträgt in der Emulsion etwa 1 µm ± 0,2.

Alternativ kann großtechnisch die Einarbeitung und Feindispersion der Öl-Phase in die wässrige P-PS-Phase auch chargenweise ablaufen, beispielsweise mittels Verwendung der Vakuumprozessanlage FrymaKoruma MaxxD 200 (Frymakoruma GmbH, Neuenburg, Deutschland), die auf dem Zahnkranzdispergierprinzip (Zahnkranz-Rotor und -Stator) beruht und in der Lage ist, hochviskose Emulsionen mit einer Partikelgröße von x_{50} 1,2–2,5 µm zu erzeugen. Diese Partikelgröße ist ausreichend, wenn höherviskose Nahrungsmittelprodukte erzeugt werden sollen, insbesondere mit dem Ziel der Konsistenzbeeinflussung.

Variante B

B¹: = A¹

B²: Polysaccharid (PS) wird unter Einsatz eines Rührers vorzugsweise mit Dispergierkranz bei 1300 U/min etwa 15 min in die Ölphase eingerührt und dispergiert, so dass ein Öl-PS-Gemisch erhalten wird.

B³: wie A³, außer dass der Wasseranteil zum Lösen der Proteine 100% der Gesamtwassermenge beträgt.

B⁴: In die wässrige P-Phase wird das Öl-PS-Gemisch wie in A⁵ angegeben eingearbeitet und nachemulgiert. Für die Emulsionsbildung ist von Bedeutung, dass der Dispergierprozess zügig erfolgt (in wenigen Sekunden), da sofort mit der Zunahme der Tropfenoberfläche (m²/ml Öl) die Viskosität der kontinuierlichen Phase in Abhängigkeit vom Polysaccharidanteil im Öl erheblich ansteigt. Der Emulgierprozess ist daher so durchzuführen, dass dieser bei hohem Polysaccharidanteil im Öl beendet ist, bevor die Emulsion wegen zu hoher Viskosität nicht mehr fließt.

B⁵ wie in A⁶ angegeben.

Variante C

C¹: = A¹ = B¹

C²: = A² und B², wobei jeweils nur ein Teil der Gesamtmenge an Polysaccharid (PS) gemäß Variante A bzw. B eingesetzt wird.

C³: = A³

C⁴: = A⁴

C⁵: = A⁵, wobei nur ein Teil der Gesamtmenge an Polysaccharid (PS) gemäß Variante A eingesetzt wird. Vorzugsweise ergibt die eingesetzte Menge zusammen mit der in Schritt C² eingesetzten Menge an PS die Gesamtmenge, die jeweils in Variante A oder B eingesetzt würde.

C⁶: = A⁶

Erhältliche Emulsion (PPS)

[0037] Die erhaltene Emulsion hat grundsätzlich einen sauren oder neutralen pH-Wert und sollte eine Partikelgröße von $x_{50} < 10 \mu\text{m}$, vorzugsweise $< 1,5 \mu\text{m}$ aufweisen. Vor der Weiterverarbeitung kann die Emulsion bei Bedarf auf den gewünschten pH-Wert eingestellt werden, beispielsweise durch Ansäuern mit 0,1 Gew.-% Citronensäure (10%ige Lösung), Milchsäure oder Ascorbinsäure. Die Säure wird langsam unter Rühren zugegeben. Die Verfahren der Varianten B und C ermöglichen die Herstellung von Emulsionen mit hohem Öl- und sehr hohem Polysaccharidgehalt. Derartige Emulsionen eignen sich insbesondere für Zusammensetzungen und Formulierungen mit geringem Wassergehalt, beispielsweise weniger als 50 Gew.-% Wasser. Der Emulsion können gegebenenfalls weitere Komponenten unter Rühren zugesetzt werden wie Polyole, Aromastoffe, Farbstoffe, Konservierungsstoffe und/oder Wirkstoffe. In diesem Falle kann nachträgliches Emulgieren erforderlich sein. Vorzugsweise unterbleibt ein Zusatz weiterer Komponenten.

[0038] PPS kann durch Überprüfung der Verhinderung der Öltropfenaggregation bei pH-Wert-Senkung (Partikelgrößenbestimmung mit und ohne Na-Dodecylsulfat-Zusatz), pH-Wert-Messung und Phasenstabilität bei längerer Standzeit (Stabilität gegen Entmischung) nachgewiesen. PPS der Varianten B und C kann zusätzlich durch das Vorhandensein von Polysaccharid in der Öl-Phase identifiziert werden; siehe auch nachstehende allgemeine Beschreibung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Herstellung der Formulierungen

[0039] In einer Ausführungsform wird die Emulsion mit flüssig-viskoser Konsistenz durch langsames Vermischen mit einer fließfähigen bis flüssigen Basis mit vorzugsweise saurem pH-Wert wie Dressings oder Pufferlösungen für beispielsweise biologisch aktive Proteine verwendet oder kann sofort verwendet oder weiterverarbeitet werden, um das gewünschte Produkt zu erhalten. Während in den meisten Anwendungen vorteilhafterweise PPS in die jeweilige Basis eingemischt wird, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, stark saure Lösungen langsam in PPS einzumischen, damit die pH-Senkung nicht "schockartig" erfolgt.

[0040] In einer anderen Ausführungsform wird die Emulsion mit cremig bis pastöser Konsistenz in eine viskose, pastöse, streichfähige oder teigige Basis mit vorzugsweise neutralem pH eingearbeitet, um das entsprechende Produkt zu erhalten. Vor der Weiterverarbeitung der Nahrungsmittelbasis kann bei Bedarf der pH gesenkt werden, beispielsweise durch Ansäuern mit einer auch ansonsten für das Produkt üblichen Säure wie Milchsäure oder Citronensäure. Alternativ bildet die Emulsion selbst die Matrix für das Produkt, beispielsweise als Salbe oder Creme, in der für die jeweilige Anwendung geeignete Wirkstoffe eingearbeitet werden. Dies

kann natürlich auch bereits im Herstellungsverfahren der Emulsion erfolgen, beispielsweise als Teil der Öl-, Protein- oder Polysaccharid-Komponente.

[0041] PPS kann problemlos getrocknet werden, um mit anderen Komponenten wie Lebensmittelkomponenten, Wirkstoffen oder Baustoffen auf Trockenbasis gemischt zu werden. Es bieten sich mehrere Trocknungsverfahren an; siehe auch Beispiele 12 und 13. Je nach den spezifischen Anforderungen seitens Zwischen- oder Endprodukt ist das geeignete Verfahren auszuwählen. Sofern Convenience-Eigenschaften (z. B. leichte Löslichkeit) erwünscht sind und diese durch das gewählte Trocknungsverfahren noch nicht erbracht werden, sind weitere Verfahren, wie z. B. Agglomerieren anzuschließen. Die getrocknete Emulsion wird dann in eine trockene bzw. getrocknete Zusammensetzung mit anderen Bestandteilen eingearbeitet, um das entsprechende Produkt zu erhalten. Alternativ kann die Emulsion auch gemäß der Ausführungsformen mit den anderen Bestandteilen der Zusammensetzung eingearbeitet und nachfolgend getrocknet oder gefriergetrocknet werden.

[0042] **Fig. 2:** Schematische Darstellung der Herstellung der im erfindungsgemäßen Verfahren verwendeten Emulsion anhand PPS7 (A) und PPS20 (B) sowie verschiedener Quellen für Protein- und Polysaccharid. In **Fig. 2C** ist die Herstellung von PPS24 anhand der Verwendung von Molkenproteinhydrolysaten und Apfelpektinextrakt illustriert. In **Fig. 2D** ist die Herstellung von PPS mit Pflanzenöl oder Pflanzenfett illustriert. In **Fig. 2E** ist eine Ausführungsform für die Herstellung von PPS mit Pflanzenöl bzw. Saline illustriert.

[0043] **Fig. 3:** Schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines in seinen sensorischen, funktionellen und/oder ernährungsphysiologischen Eigenschaften veränderten Nahrungsmittelprodukts, einschließlich bevorzugter Herstellung der Öl-in-Wasser (O/W)-Emulsion (hierin auch "PPS" genannt). Zur Beschreibung der Varianten A und B siehe vorstehende Legende zu **Fig. 1**.

Einstellung und Analytik der Emulsion

E: Die erhaltene Emulsion hat grundsätzlich einen neutralen pH-Wert und sollte eine Partikelgröße von $x_{50} < 10 \mu\text{m}$, vorzugsweise $< 1,5 \mu\text{m}$ aufweisen. Vor der Weiterverarbeitung kann die Emulsion bei Bedarf auf den gewünschten pH-Wert eingestellt werden, beispielsweise durch Ansäuern mit 0,1 Gew.-% Citronensäure (10%ige Lösung), Milchsäure oder Ascorbinsäure. Die Säure wird langsam unter Rühren zugegeben. Die Verfahren der Varianten B und C ermöglichen die Herstellung von Emulsionen mit hohem Öl- und sehr hohem Polysaccharidgehalt. Derartige Emulsionen eignen sich insbesondere als Zusatz für Lebensmittel mit geringem Wassergehalt, beispielsweise weniger als 50 Gew.-% Wasser.

E¹: Der Emulsion können gegebenenfalls weitere Komponenten unter Rühren zugesetzt werden wie Polyole, Aromastoffe, Farbstoffe und/oder Konservierungsstoffe. In diesem Falle kann nachträgliches Emulgieren erforderlich sein. Vorzugsweise unterbleibt ein Zusatz weiterer Komponenten. Zur Herstellung der betreffenden Nahrungsmittelprodukte werden vorzugsweise die in den nachfolgenden Tabellen, Beispielen und Figuren angegebenen PPS-Varianten in den angezeigten Konzentrationsbereichen verwendet.

[0044] PPS kann durch die Überprüfung der Verhinderung der Öltröpfenaggregation bei pH-Wert-Senkung (Partikelgrößenbestimmung mit und ohne Na-Dodecylsulfat-Zusatz) und der pH-Wert-Messung und Phasenstabilität bei längerer Standzeit (Stabilität gegen Entmischung) nachgewiesen werden. PPS der Varianten B und C kann zusätzlich durch das Vorhandensein von Polysaccharid in der Öl-Phase identifiziert werden; siehe auch nachstehende allgemeine Beschreibung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Herstellung der Nahrungsmittel

E²: Die Emulsion wird durch langsames Vermischen mit einer fließfähigen bis flüssigen Nahrungsmittelbasis mit vorzugsweise saurem pH-Wert wie Säften, Tomatenmark, Dressings verwendet oder kann sofort als Nahrungsmittel verwendet oder weiterverarbeitet werden, um das entsprechende Nahrungsmittelprodukt zu erhalten; siehe beispielsweise Tabelle in **Fig. 6**. Während in den meisten Anwendungen vorteilhafterweise PPS in die jeweilige Nahrungsmittelbasis eingemischt wird, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, stark saure Lebensmittel (z. B. Wildfruchtsäfte) langsam in PPS einzumischen, damit die pH-Senkung nicht "schockartig" erfolgt.

E³: Die Emulsion wird in eine viskose, pastöse, streichfähige oder teigige Nahrungsmittelbasis mit vorzugsweise neutralem pH eingearbeitet, um das entsprechende Nahrungsmittelprodukt zu erhalten; siehe beispielsweise die Tabelle in **Fig. 5**. Vor der Weiterverarbeitung der Nahrungsmittelbasis kann bei Bedarf der pH gesenkt werden, beispielsweise durch Ansäuern mit einer auch ansonsten für das Nahrungsmittel üblichen Säure wie Milchsäure oder Citronensäure.

E⁴: PPS kann problemlos getrocknet werden, um mit Lebensmittelkomponenten auf Trockenbasis gemischt zu werden. Es bieten sich mehrere Trocknungsverfahren an; siehe auch Beispiele 25 und 26. Je nach den spezifischen Anforderungen seitens Zwischen- oder Endprodukt ist das geeignete Verfahren auszuwählen. Sofern Convenience-Eigenschaften (z. B. leichte Löslichkeit) erwünscht sind und diese durch das gewählte Trocknungsverfahren noch nicht erbracht werden, sind weitere Verfahren, wie z. B. Agglomerieren anzuschließen. Die getrocknete Emulsion wird dann in eine trockene bzw. getrocknete Nahrungsmittelbasis eingearbeitet, um das entsprechende Nahrungsmittelprodukt zu erhalten; siehe beispielsweise die Tabelle in [Fig. 7](#). Alternativ kann die Emulsion auch gemäß der Ausführungsformen in E³ in die Nahrungsmittelbasis eingearbeitet und nachfolgend getrocknet oder gefriergetrocknet werden.

[0045] [Fig. 4](#): Einsatzmöglichkeiten für PPS mit Molkenprotein in Kombination mit Na-CMC (CM) oder hochverestertem Pektin (PE) mit Angabe der PPS-Variante und Konzentrationsbereich.

[0046] [Fig. 5](#): Tabelle zu erfindungsgemäßen flüssigen und fließfähigen Nahrungsmitteln.

[0047] [Fig. 6](#): Tabelle zu erfindungsgemäßen fließfähigen, viskosen, pastösen, streichfähigen, teigigen und schnittfesten Nahrungsmitteln bzw. deren Ausgangsbasis.

[0048] [Fig. 7](#): Tabelle zu erfindungsgemäßen flüssigen und fließfähigen Nahrungsmitteln.

Ausführliche Beschreibung der Erfindung

[0049] Im Allgemeinen betrifft die vorliegende Erfindung ein Mittel, d. h. Emulsion (nachfolgend auch "PPS" genannt), dass in der Herstellung von einer Vielzahl von Produkten geeignet ist, die sich dadurch auszeichnen, dass sie cremig, gleitfähig und/oder konsistenzreich sind und im Falle von Nahrungsmittelprodukten ein volles Mundgefühl aufweisen und ernährungsphysiologischen Bedürfnissen gerecht werden. Dementsprechend betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer phasenstabilen Öl-in-Wasser (O/W)-Emulsion mit einer Trockenmasse zwischen 5 und 60 Gew.-%, enthaltend bezogen auf das Gesamtgewicht der Emulsion folgende Komponenten:

- (i) 0,2–10,0 Gew.-% Protein;
- (ii) 0,3–10,0 Gew.-% polares Polysaccharid;
- (iii) 0,1–60,0 Gew.-% einer Fett/Öl-Komponente;
- (iv) 0–30,0 Gew.-% Polyol; wobei

eine im Wesentlichen aus der Fett/Öl-Komponente (iii) bestehende Phase (Öl-Phase), die gegebenenfalls mit dem Polysaccharid (ii) oder einem Teil davon vermischt wird, in eine wässrige Phase dispergiert wird, die das Protein (i) und gegebenenfalls das Polysaccharid (ii) oder einen Teil davon enthält, und nachfolgend die Emulsion feinemulgiert wird. Die Partikelgröße der dispergierten Öl- bzw. Fetttropfen im Verteilungsmaximum liegt vorzugsweise bei $x_{50,3} \leq 10 \mu\text{m}$ (volumenbezogener Medianwert) liegt. Vorzugsweise ist die Menge an Wasser im Flüssigen oder Fließfähigen (einschließlich jeglichem in anderen Inhaltsstoffen vorhandenem Wasser) im Bereich von 20 bis 95 Gew.-%, bevorzugter von 30 bis 80 Gew.-%. Die Verringerung der Trockenmasse von PSS unter 60 Gew.-% wird üblicherweise im Wesentlichen durch Verringerung des Öl- bzw. Fettgehalts erreicht während der jeweilige Protein- und Polysaccharidanteil im Wesentlichen konstant bleibt.

[0050] Die erfindungsgemäße Emulsion zeichnet sich durch Aggregations- und Phasenstabilität sowie cremige Konsistenz aus. Der vorliegenden Erfindung liegt die überraschende Beobachtung zugrunde, dass sich durch eine im Wesentlichen lediglich aus drei Komponenten, d. h. Protein, polares Polysaccharid und flüssigem Lipid (Öl, flüssiges Fett) bestehende Emulsion eine Vielzahl von Produkten verändern und erzeugen lassen, siehe auch die Beispiele, die heutzutage mit handelsüblichen Öl/Fett-Emulsionen und Emulgatoren u. a. aufgrund Ausflockens der dispergierten Fettphase, Phaseninstabilität oder Wasserabscheidung nicht befriedigend herzustellen waren. Der Gegenstand der vorliegenden Erfindung wird vorwiegend anhand der Verwendung einer Emulsion beschrieben, die Pektin, (PE), Na-Carboxymethylcellulose (CMC) und Na-Alginat (Alg) als Polysaccharid-Komponente und Molkenprotein (MPI) und Lupinenprotein (Lup) als Protein-Komponente enthält. Wenn nicht anders angegeben, umfassen die hierfür beschriebenen Ausführungsformen gleichermaßen Ausführungsformen, in denen die verwendete Emulsion alternative bzw. äquivalente Polysaccharid- und Protein-Komponenten enthält. Ferner versteht sich, dass eine hierin beschriebene Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bzw. deren Merkmale mit einer oder mehreren anderen hierin beschriebenen Ausführungsformen und deren Merkmalen kombiniert werden können, sofern sich die jeweiligen Ausführungsformen nicht ausschließen.

[0051] Die in den erfindungsgemäßen Verfahren verwendete Emulsion kann grundsätzlich nach zwei bzw. drei Verfahren hergestellt werden, wie in [Fig. 1](#) und [Fig. 3](#) skizziert und der Legende zu [Fig. 1](#) und [Fig. 3](#) erläutert. In einer Ausführungsform (Variante A) ist die Emulsion dadurch erhältlich, dass eine im Wesentlichen aus der Fett/Öl-Komponente bestehende Phase (Öl-Phase) in eine das Protein und Polysaccharid enthaltende wässrige Phase dispergiert wird; siehe auch Beispiel 1 und [Fig. 2](#). In einer anderen Ausführungsform (Variante B), wird die Emulsion dadurch erhalten, dass die Öl-Phase mit dem Polysaccharid vermischt, und anschließend in eine das Protein enthaltende wässrige Phase dispergiert wird; siehe auch Beispiel 2. In einer weiteren Ausführungsform (Variante C) wird ein Teil der beabsichtigten Menge an Polysaccharid gemäß Variante B in die Öl-Phase eingebracht und die Öl- und Polysaccharid-Phase gemäß Variante A in die Protein und Polysaccharid enthaltende wässrige Phase dispergiert, wobei vorzugsweise deren Menge an Polysaccharid entsprechend der bereits in der Öl-Phase enthaltenden Menge an Polysaccharid angepasst ist.

[0052] Ein Verfahren zur Herstellung einer Emulsion gemäß Variante A ist in der deutschen Anmeldung DE 10 2006 019 241 A1 beschrieben, wobei zunächst ohne Säurezugabe eine Öl-Phase sowie ein Biopolymergemisch, bestehend aus einer wässrigen Phase mit Proteinen (z. B. Molkenproteinen) und einem Polysaccharid (z. B. Na-Carboxymethylcellulose oder amidiertes niederverestertes Pektin), zu einer neutralen Emulsion vermischt werden und anschließend der pH-Wert dieser Emulsion nach Zugabe zu einer säurehaltigen wässrigen Phase gesenkt wird. Der Offenbarungsgehalt der DE 10 2006 019 241 A1, insbesondere der Beispiele zur Herstellung einer Emulsion, sind hiermit durch Bezugnahme in die vorliegende Beschreibung mit eingeschlossen. Allerdings wurde in der DE 10 2006 019 241 A1 ebenso wie in der darauf basierenden Zusatzanmeldung DE 10 2006 058 506 A1 die Verwendung der dort beschriebenen Emulsion lediglich als Zusatz für säurehaltige alkoholfreie und alkoholhaltige Kaltgetränke beschrieben. In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind die in der DE 10 2006 019 241 A1 und DE 10 2006 058 506 A1 beschriebenen Emulsionen und/oder Verfahren zur Herstellung von Kaltgetränken ausdrücklich ausgenommen. In einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird eine Emulsion gemäß der DE 10 2006 019 241 A1 oder DE 10 2006 058 506 A1 hergestellt, wobei allerdings anstelle von Molkenproteinen ein Pflanzenprotein eingesetzt wird.

[0053] Ferner ist gemäß der vorliegenden Erfindung im Gegensatz zu dem Verfahren der DE 10 2006 019 241 A1 eine Absenkung des pH-Werts der Emulsion zur weiteren Verwendung in der Herstellung des gewünschten Produkts nicht notwendig. In den Ausführungsformen des Verfahrens gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine säurehaltige oder pH-neutrale Emulsion verwendet, wobei der pH-Wert hierbei durch das eingesetzte Polysaccharid und die Pufferkapazität des Proteins bestimmt wird. Während bei der Ausführungsform der Erfindung unter Einsatz von Na-CMC der pH-Wert der Emulsion im Neutralbereich liegt (pH 6,9–7,6), beträgt der pH-Wert der mit Pektin (z. B. hochverestertem Pektin) hergestellten Emulsionen zwischen 4,2 bis 5,0. Daher wird in einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens PPS hergestellt, ohne dass eine Absenkung des pH-Werts durch nachträgliche Säurezugabe erfolgt.

[0054] Zur Erzielung der gewünschten Effekte der erfindungsgemäßen Emulsion hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Protein- und Polysaccharid-Komponenten einzeln in Wasser zu lösen und dann erst zu vermischen. Vorzugsweise wird eine wässrige Protein-Polysaccharid-Phase durch Mischen einer das Protein enthaltenden Lösung in eine das Polysaccharid enthaltenden Lösung hergestellt, siehe auch das Schema zur Variante A in [Fig. 1](#) und [Fig. 3](#).

[0055] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist das in der Emulsion verwendete Polysaccharid ein Pektinprodukt. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform handelt es sich bei dem verwendeten Pektin um hochverestertes Pektin. In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist das in der Emulsion verwendete Polysaccharid Na-Carboxymethylcellulose (CMC).

[0056] In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthält die Öl-Phase der Emulsion ein geschmacksgebendes Öl. Soll eine nach vorliegender Erfindung hergestellte Emulsion mit sehr geringem Emulsionsanteil zur Geschmacksgebung von Nahrungsmitteln oder Duftgebung von Kosmetika, die ein geschmacksgebendes Öl enthalten, eingesetzt werden, sollte die verwendete Emulsion auch bei hoher Verdünnung stabil sein. Da derartige geschmacksbeeinflussende Öle allgemein eine geringere Dichte gegenüber der kontinuierlichen Phase aufweisen (z. B. dispergierte Phase < 0,930 g/cm³; kontinuierliche Phase > 1,000 g/cm³), ist nicht nur eine sehr geringe Tropfengröße des dispergierten Öls, sondern auch eine Vermeidung der Tropfenaggregation und eine zusätzliche Erhöhung der Dichte der dispergierten Phase erforderlich. Die höhere Dichte der Ölphase, die der Dichte der umgebenden Phase angepasst werden sollte, führt darin beispielsweise in Flüss-

sigkeiten zum ausreichenden Schwebestand der dispergierten Tropfen und somit zur stabilen Trübung beispielsweise einer Tinktur oder einer Lotion.

[0057] Bei starker Verdünnung der erfindungsgemäßen Emulsion, insbesondere in flüssigen und fließfähigen Produkten ist daher vorzugsweise darauf zu achten, dass die Ölphase der Emulsion eine Dichte oberhalb $0,995 \text{ g/cm}^3$ aufweist. In der deutschen Anmeldung DE 10 2007 026 090 A1 wird die Herstellung trüber Light-Getränke beschrieben, in denen eine Emulsion verwendet wird, bestehend aus einer Ölphase und einer wässrigen Protein und Polysaccharid enthaltenden Phase, in der die Ölphase der Emulsion zumindest ein geschmacksgebendes Öl enthält, das vorzugsweise aus aufbereiteten, geschälten Ölsaaten mit Pflanzenteilen von Kräuter- und/oder Gewürzpflanzen und/oder Früchten hergestellt ist, und eine Dichte von über $0,850$ bis $1,135 \text{ g/cm}^3$, vorzugsweise von $0,995$ bis $1,020 \text{ g/cm}^3$, aufweist. Hergestellt wird eine solche Emulsion wie in der DE 10 2006 019 241 A1 beschrieben aus einer Ölphase und einer wässrigen Phase, wobei zunächst ohne Säurezugabe Öl sowie ein Biopolymeregemisch, bestehend aus einer wässrigen Phase mit Proteinen, bevorzugt Molkenproteinen, und einem Polysaccharid, bevorzugt Na-Carboxymethylcellulose oder amidiertes niederverestertes Pektin, zu einer neutralen Emulsion vermischt werden und anschließend der pH-Wert dieser Emulsion nach Zugabe zu einer säurehaltigen wässrigen Phase gesenkt wird.

[0058] Im Gegensatz zu dem in der DE 10 2006 019 241 A1 beschriebenen Verfahren werden für die Emulsionsbildung ein oder mehrere geschmacksgebende und aus aufbereiteten, geschälten Ölsaaten mit Pflanzenteilen von Kräuter- und/oder Gewürzpflanzen und/oder Früchten hergestellte Öle und/oder andere, vorzugsweise pflanzliche geschmacksgebende Öle eingesetzt. Vor der Emulsionsbildung werden die geschmacksgebenden Öle mit einem Glycerinester der fraktionierten Pflanzenfettsäuren C_8 und C_{10} , der mit Bernsteinsäure verknüpft ist und eine Dichte von $1,00$ – $1,02 \text{ g/cm}^3$ aufweist (z. B. Miglyol® 829, Sasol Germany GmbH), vermischt und in der Dichte erhöht. Alternativ können erfindungsgemäß andere Öl- oder Fett-Komponenten verwendet werden, die in der Lage sind, die Dichte der die geschmacksbeeinflussenden Öle enthaltenden Öl-Phase im Bereich von $0,850$ bis $1,135 \text{ g/cm}^3$ vorzugsweise von $0,995$ bis $1,020 \text{ g/cm}^3$ zu erhöhen. In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist die Verwendung einer Emulsion wie in der DE 10 2007 026 090 A1 beschrieben, zur Herstellung von Getränken, insbesondere Light-Getränken ausgeschlossen. In einer anderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird eine Emulsion verwendet, die gemäß der DE 10 2007 026 090 A1 hergestellt wird, wobei allerdings anstelle von Molkenproteinen ein Pflanzenprotein eingesetzt wird.

[0059] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthält die wässrige Phase der verwendeten Emulsion Polyol. Beispielsweise erleichtert der Zusatz von 1–3% eines Polyols wie Kristallzucker das Dispergieren von Na-CMC und reduziert die Hitzeempfindlichkeit des Molkenproteins. Allgemein ist es in der Industrie üblich, zur Verbesserung der Dispergierbarkeit von leicht zur Klumpenbildung führenden Pulvern (beim Einrühren in Wasser) diese mit anderen Stoffen zu vermischen, die weniger zur Klumpenbildung neigen. So wird empfohlen, Pektin oder auch Na-CMC mit Zucker zu vermischen, wenn in der Rezeptur Kristallzucker enthalten ist. Obwohl beim Einsatz einer Prozessanlage zur Emulsionsherstellung auf die Anwesenheit eines Polyols grundsätzlich verzichtet werden kann, kann es in einigen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung wünschenswert sein, dass die verwendete Emulsion mindestens 1% einer Polyols, d. h. Zucker (z. B. Saccharose, Sorbitol oder Isomalt) enthält, da diese Zucker eine zusätzliche Technofunktionalität bewirken. Neben der Verbesserung des Gefrier-Tau-Verhaltens der Emulsionen (Vermeidung des Ausölen der Emulsion beim Gefrieren), führt Sorbitol auch zur Senkung der Wasseraktivität (bessere mikrobiologische Haltbarkeit) und Isomalt zur geringeren Hygroskopizität von getrockneten Emulsionen. Die Anwesenheit von Isomaltulose (Palatinose) in der verwendeten Emulsion ist auch für die Herstellung von Nahrungsmittelprodukten von Vorteil, bei denen eine länger anhaltende Energiebereitstellung gewünscht wird (Sportlergetränke).

[0060] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthält die Öl-Phase der verwendeten Emulsion einen Beschwerer, beispielsweise Saccharose-Acetat-Isobutyrat (SAIB). Die Anwesenheit eines Beschwerers kann vorteilhaft sein, wenn die Emulsion als geschmacksgebende Emulsion in hoher Verdünnung eingesetzt werden soll. Statt SAIB kann, wie in der DE 10 2007 026 090 A1 beschrieben, auch Bernsteinsäureester aus Fettsäureglyceriden als Beschwerer verwendet werden oder ein in der Ölphase gebundenes Polysaccharid; siehe die vorstehend diskutierte DE 10 2007 057 258.3 und Beispiel 2.

[0061] In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die verwendete Emulsion im Wesentlichen frei von synthetischen Emulgatoren, Beschwerern, und/oder Polyolen. Beispielsweise ist bei der Emulsionsherstellung mit der Prozessanlage von FrymaKoruma (ROMACO, FrymaKoruma GmbH, Neuenburg, Deutschland) die Anwesenheit eines Polyols in der Emulsion nicht erforderlich, da durch die hohen Scherkräfte die vorstehend diskutierte Klumpenbildung nicht auftritt. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform

der vorliegenden Erfindung ist die verwendete Emulsion im Wesentlichen frei von geschmacksgebenden Öl-Komponenten, Aromastoffen, Farbstoffen, Konservierungsstoffe, Säuren und/oder anderen Hilfsstoffen.

[0062] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das in der Emulsion verwendete Protein ein Pflanzenprotein. Wie vorstehend erläutert, wurden in der DE 10 2006 019 241 A1, DE 10 2006 058 506 A1 und DE 10 2007 026 090 A1 die Herstellung einer Emulsion beschrieben, die ausschließlich mit Molkenproteinen hergestellt und lediglich zur Verwendung in der Herstellung von Getränken angedacht wurden. Erst im Rahmen der vorliegenden Erfindung wurden Experimente durchgeführt, die überraschenderweise ergaben, dass Emulsionen, die beispielsweise nach einem Verfahren wie in der DE 10 2006 019 241 A1 oder DE 10 2007 026 090 A1, aber mit Pflanzenproteinen statt Molkenproteinen hergestellt wurden, eine sehr hohe Phasen- und Säurestabilität aufweisen und sich hervorragend zur Einarbeitung in einer Vielzahl von Produkten eignen, insbesondere auf rein pflanzlicher Basis sowie solchen, in denen vorzugsweise der Fleischanteil reduziert werden soll, wie in Bratwürsten und Frikadellen, beispielweise Gemüseburger.

[0063] Vorteilhafterweise können daher erfindungsgemäß Emulsionen hergestellt werden, die statt Molkenproteinen Pflanzenproteine wie Lupinenproteine enthalten, wodurch beispielsweise allergische Reaktionen gegen Produkte mit Molkenproteinen, unter denen Verbraucher leiden können, bei diesen Emulsionen vermieden werden. Ferner kann durch die Verwendung von Pflanzenproteinen Erbsenprotein, Sojaprotein oder Kartoffelprotein in der Emulsion Einfluss auf die Aminosäurezusammensetzung genommen werden, und somit ein ernährungsphysiologisch verändertes Nahrungsmittel bereitgestellt werden. Hinzu kommt, dass in Verbindung mit der Verwendung eines pflanzlichen Öls für die Ölphase und eines pflanzlichen Polysaccharids wie Pektin in der Emulsionen gemäß dem vorliegenden erfindungsgemäßen Verfahren Produkte auf rein pflanzlicher Basis hergestellt werden können. Somit können die Bedürfnisse bestimmter Verbrauchergruppen von der Rohstoffseite einfach und gut berücksichtigt werden. Daher sind in einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung der Emulsion die Bestandteile im Wesentlichen pflanzlichen Ursprungs.

[0064] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung der Emulsion, ist das verwendete Polysaccharid Na-Carboxymethylcellulose (CMC) oder Pektin (PE). Obwohl Pektin und Na-CMC Kohlenhydrate sind, werden diese bei der Nährwertberechnung nicht berücksichtigt, da es reine Ballaststoffe sind und nicht direkt verstoffwechselt werden. In einigen Ausführungsformen werden für Pektin auch Nährwertangaben gefunden (z. B. 100 kcal bzw. 425 kJ pro 100 g), wenn das Pektin zur Standardisierung (zur gleichmäßigen Gelfestigkeit) Zucker enthält. Die Zugabe von Zucker zum Pektin ist sehr unterschiedlich, im genannten Beispiel für die Nährwertangabe beträgt der Zuckeranteil etwa 25%. Bei Na-CMC erfolgen vorzugsweise keine weiteren Kohlenhydratzusätze zur Einstellung der gewünschten Eigenschaften.

[0065] In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist das zur Herstellung der Emulsion verwendete Pektin hochverestertes (HV) oder amidiertes niederverestertes Pektin (P-am). P-am bewährt sich zur Erzeugung einer sehr stabilen Trübung in Light-Getränken, sollte jedoch ein breiterer Einsatz der aromatisierten PPS-Emulsion bei Produkten vorgesehen werden, die Calcium enthalten, kann die Reaktion von Calcium mit dem Pektin zu ungewünschten Produktveränderungen (Flockenbildung, Gelbildung, Phasentrennung usw.) führen. Dies trifft auch zu, wenn die Einarbeitung in Milchprodukte vorgesehen ist. Daher ist in einer anderen Ausführungsform das in der Emulsion verwendete Pektin hochverestertes Pektin.

[0066] Für das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung der Emulsion beträgt das Verhältnis Protein zu Polysaccharid 4 zu 1 bis 1 zu 4, wobei die Emulsion vorzugsweise im Wesentlichen 0,75–5,0 Gew.-% Protein, 0,5–2,5 Gew.-% Polysaccharid und 5,0–50,0 Gew.-% Fett/Öl-Komponente enthält. Ist ein höherer Polysaccharidanteil (z. B. Pektin) gewünscht, kann dies durch die Zugabe zur Ölphase vor der Emulsionsherstellung gemäß den in der

[0067] [Fig. 1](#) und [Fig. 3](#) dargestellten und in der Figurlegende erläuterten Ausführungsformen B oder C realisiert werden.

[0068] Wie bereits vorstehend erläutert, liegt der vorliegenden Erfindung die überraschende Beobachtung zugrunde, dass sich durch eine im Wesentlichen lediglich aus drei Komponenten, d. h. Protein, polares Polysaccharid und neutrales Pflanzenöl bestehende Emulsion eine Vielzahl von Produkten verändern und erzeugen lassen, siehe auch die Beispiele. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung besteht daher die Emulsion im Wesentlichen aus den Komponenten Protein, Polysaccharid und Öl. Besonders bevorzugte Zusammensetzungen sind in der nachfolgenden Tabelle I zusammengefasst.

Tabelle 1: Bevorzugte Zusammensetzungen der verwendeten erfindungsgemäßen Emulsion nebst Typisierung unter der Bezeichnung "PPS" gemäß der Trockenmasse der Emulsion.

Zusammensetzung (Gew.-%)	PPS-Typisierung			
	7	20	34	51
Protein	1	2	2	3
Polysaccharid PE (Na-CMC)	1	3	2	3(2)
Öl	5	15	30	45
Wasser	93	80	66	49

[0069] Weitere bevorzugte PPS-Zusammensetzungen sind auch den Beispielen und Figuren zu entnehmen. Die absoluten Mengen an Protein und Polysaccharid, wie auch deren Verhältnis zueinander, hängen von der gewünschten Applikation ab (der Polysaccharid-Anteil bestimmt insbesondere auch die Viskosität) und variieren somit entsprechend, wobei vorzugsweise beide Komponenten zusammen bei der als PPS 7 bezeichneten Emulsion mit 1,5–2,5 Gew.-% vorliegen, bei PPS 20 zwischen 3,5–6,0 Gew.-%, PPS 34 zwischen 3,0–5,0 Gew.-% und PPS 51 zwischen 4,0–7,0 Gew.-%. Die Menge an Fett/Öl-Komponenten bleibt vorzugsweise unverändert, wobei auch hier Abweichungen von max. 10% toleriert werden. Vorzugsweise beträgt das Verhältnis Protein zu Polysaccharid in der wässrigen Phase 1:1 bis 1:1,25.

[0070] In der vorstehenden Tabelle sind unterschiedliche Protein-Polysaccharid-Verhältnisse angegeben, die darauf beruhen, dass mit zunehmendem Öl-Anteil der Proteinanteil steigen muss. Mit zunehmender Tropfenoberfläche pro ml Öl ist ein höherer Proteinanteil zur Grenzflächenbelegung notwendig. Bei zu geringem Proteinanteil pro m² Oberfläche/ml Öl sind die Tropfen nicht mehr koaleszenzstabil. Andererseits nimmt der Wasseranteil in der Emulsion ab und bei einer zu hohen Na-CMC- oder Pektinkonzentration in der wässrigen Phase ist die Emulsion nicht mehr fließfähig. Über den Pektinanteil oder Anteil an Na-CMC kann somit die Fließeigenschaft oder auch die pastöse Konsistenz eingestellt werden.

[0071] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist die verwendete Emulsion im Wesentlichen eine der in Tabelle 2 angegebenen Zusammensetzungen auf.

Tabelle 2: Bevorzugte Zusammensetzungen der verwendeten erfindungsgemäßen Emulsion nebst Typisierung unter der Bezeichnung "PPS" gemäß der Trockenmasse der Emulsion.

Bestandteile pro 100 g	PPS 7		PPS 20		PPS 34		PPS 51	
	1a	1b	2a	2b	3a	3b	4a	4b
Na-CMC 1000GA	1,0	-	3,0	-	2,0	-	2,0	-
Pektin AS 501	-	1,0	-	3,0	-	2,0	-	3,0
Molkenprotein	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0
Pflanzenöl	5,0	5,0	15,0	15,0	30,0	30,0	45,0	45,0
Wasser	93,0	93,0	80,0	80,0	66,0	66,0	50,0	49,0
Gesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

[0072] Für das erfindungsgemäße Verfahren kann das Massenverhältnis Protein/Polysaccharid in der verwendeten Emulsion um 1:1 schwanken, wie in der DE 10 2006 019 241 A1 angegeben (1:0,25 bis 1:2,0). Dies gilt im Wesentlichen für die Kombination von Protein mit Pektin und Na-CMC, während für die Kombinationen von Protein mit anderen Polysacchariden es sich anbietet, entsprechende Vorversuche durchzuführen. Die Trockenmasse der verwendeten Emulsion beträgt vorzugsweise zwischen 7,0 und 55,0 Gew.-%. In einer bevorzugten Ausführungsform beträgt die Trockenmasse 25% einer Standardformulierung bzw. ggf. bis 50%.

[0073] In einer bevorzugten Ausführungsform enthält die Emulsion vorzugsweise mehr als 1,5 Gew.-% Protein und/oder mehr als 1,0 Gew.-%, vorzugsweise mehr als 1,5 Gew.-%, Polysaccharid, wobei die Trockenmasse (TS) vorzugsweise insgesamt etwa 20 Gew.-% oder größer ist. Wie in den vorstehenden Tabellen 1 und 2 angegeben, enthält die Emulsion in diesem Fall vorzugsweise mindestens 2,0 Gew.-% Protein und/oder mindestens 2,0 Gew.-% Polysaccharid.

[0074] Für die in der Tabelle 2 als Standard angegebenen Emulsionen PPS sind die Einsatzbereiche und Mengen für das erfindungsgemäße Verfahren in der Tabelle von **Fig. 3** angegeben. Die Partikelgröße der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren erhältlichen Emulsion liegt vorzugsweise bei $x_{50,3} < 5 \mu\text{m}$, noch mehr bevorzugt bei $x_{50,3} < 1,5$. Diese Partikelgröße ist ausreichend, wenn der Emulsionseinsatz zu höherviskosen Produkten, insbesondere mit dem Ziel der Konsistenzbeeinflussung erfolgen soll. Derartige Emulsionen mit einer Partikelgröße $< 1,5 \mu\text{m}$ geben zusätzlich einen höheren Trübungsgrad bei Verdünnung und weisen eine langsamere Aufrahmgeschwindigkeit auf. Die Emulgierversuche mit einer Prozessanlage zeigen, dass unter bestimmten Emulgierebedingungen auch das Zahnkranzdispergierprinzip zu noch kleineren Tropfen in Emulsionen führen kann.

[0075] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die erfindungsgemäße Emulsion über einen langen Zeitraum, d. h. mindestens drei Monate, vorzugsweise sechs Monate, insbesondere bevorzugt 12 Monate und vorteilhafterweise 24 Monate in geschlossener Verpackung bei Gefrierlagerung bei -18°C haltbar und stabil, d. h. dass vor Gebrauch keine Phasentrennung auftritt. Das Feuchtprodukt wie auch vorzugsweise das Trockenprodukt sollten vor Gebrauch kühl gelagert und vor direktem Sonnenlicht geschützt werden.

[0076] In diesem Zusammenhang kann die erfindungsgemäße Emulsion ohne weitere Verarbeitung als Verdickungsmittel, Suspendiermittel, Bindemittel, Wasserretentionsmittel und zur Senkung des Fettgehaltes verwendet werden. Wirtschaftliche Überlegungen erfordern jedoch, dass die Emulsionen getrocknet und als im Wesentlichen trockene Zusammensetzung verarbeitet und vermarktet wird. Obwohl Trocknen nach jedem Verfahren durchgeführt werden kann, das Fachleuten bekannt ist, ist Walzentrocknen das bevorzugte Verfahren.

[0077] Für die Herstellung von konzentrierten Nahrungsmitteln, insbesondere Nahrungsergänzungsmitteln und für die Instantanwendung kann PPS beispielsweise in einem Sprühtrockner unter Verwendung von Standardbedingungen für Milchprodukte getrocknet werden. Von Vorteil ist auch die Gefriertrocknung. Im Falle, dass PPS vor der Beimischung zu weiteren Bestandteilen einer Formulierung getrocknet werden sollte, wird zur Durchführung der Gefriertrocknung als erster Schritt die Emulsion gefroren. Hierbei ist eine hohe Gefrierstabilität zur Vermeidung großer Kristallbildung, die zur Zerstörung der Grenzfläche an den Öltröpfchen und somit zur Tropfenkoaleszenz führen kann, vorteilhaft. Ein Zusatz von Polyol wie Zucker, insbesondere in Form von Mono- oder Disacchariden (als "cryoprotectant agent") kann die Gefrierstabilität erhöhen.

[0078] Diese Ausführungsform ist insbesondere vorteilhaft für Instantprodukte, in denen die verwendete Emulsion eine Aufhellung von Kaffee- und Teegetränken als Imitation von Milchzusatz bewirken kann. In Instantprodukten aus dem Stand der Technik, in denen Milchersatzmittel für diesen Zweck verwendet werden, wird dies insbesondere durch die Kombination von Proteinen mit niedermolekularen Emulgatoren erreicht. Bei der in der vorliegenden Erfindung verwendeten Emulsion kann vorteilhafterweise auf den Zusatz niedermolekularer Emulgatoren verzichtet werden.

[0079] Eine Zusammensetzung von PPS wird für erfindungsgemäße Zwecke als trocken angesehen, wenn ihr Feuchtigkeitsgehalt (Gehalt an freiem Wasser) weniger als etwa 20% beträgt. In der Regel werden die gewonnenen Produkte auf etwa 5 bis 12% Feuchtigkeit getrocknet. Trockene Zusammensetzungen können dann auf jede gewünschte Teilchengröße zerkleinert, gemahlen oder pulverisiert werden. Fachleute werden erkennen, dass andere Trocknungsverfahren verwendet werden können, vorausgesetzt, dass die Viskosität bzw. der Feuchtigkeitsgehalt von PPS vor der Trocknung den Prozessbedingungen angepasst wird. Der Gewichtsanteil von PPS in Trockenmischungen beträgt je nach Anwendung von 0,1 bis 99 Gew.-%, bevorzugt 2,0 bis 98 Gew.-%, besonders bevorzugt 5 bis 90 Gew.-%, und insbesondere bevorzugt ein Gewichtsanteil von 50 bis 80 Gew.-%. Getrocknete Produkte können durch Mischen unter hoher Scherung leicht wieder in Wasser gelöst werden, um die brauchbaren wässrigen erfindungsgemäßen Zusammensetzungen zu ergeben. Bei Wasserzugabe zu im Wesentlichen rein auf PPS basierenden trockenen Zusammensetzungen entstehen im Wesentlichen die jeweilige Ausgangsemulsion oder bei der Zugabe größerer Mengen Wassers eine entsprechende Verdünnung der jeweiligen PPS Type.

[0080] Wie bereits vorstehend erläutert, haben die getrockneten erfindungsgemäßen Zusammensetzungen einzigartige Eigenschaften, die durch geeignete Auswahl der Bestandteile, Anteile und Verarbeitungsbedingungen für spezielle Endanwendungen maßgeschneidert werden können. Diese Zusammensetzungen hydratisieren vorwiegend rasch und ergeben Verteilungen, die nicht nur glatt und je nach Typisierung mehr oder weniger viskos sind, sondern auch eine hervorragende Cremigkeit sowie sehr gute Filmbildungseigenschaften mit geringem Gleitwiderstand aufweisen.

[0081] Erfindungsgemäße Zusammensetzungen mit einem höheren Festfettgehalt, um bei Raumtemperatur viskose Pasten zu ergeben, werden bei Wärmezufuhr ausreichend dünn, so dass sie gegossen werden können. Erhitzte Zusammensetzungen erstarren dann wieder nach dem Abkühlen. Diese Eigenschaften sind ähnlich zu denjenigen eines typischen schmelzbaren Fetts oder Backfetts. Wenn die Biopolymer/Öl-Emulsion mit Feststoffgehalten hergestellt werden, die etwa 30% überschreiten, neigen die resultierenden Produkte dazu, dick und gut haftend zu sein, was den Einsatz als Beschichtungsemulsion bzw. als Filmbildner begünstigt und auch deren Einsatz als leichten Klebstoff denkbar erscheinen lässt.

[0082] Je nach gewünschter Formulierung kann eine geeignete PPS Type verwendet werden. Beispielweise ist PPS7-PE als dünnflüssig viskose, geruchslose und schwach säuerliche Emulsion insbesondere für Flüssigformulierungen geeignet wie Tinkturen und Lotionen, während PPS7-CM und PPS20-PE als dickflüssigere und geschmacksneutrale Emulsionen eher für Gele und fließfähige Matrix von Wirkstoffen in Kapseln Anwendung finden. PPS20-CM als dickcremige, gering fließende Emulsion und PPS34-PE, PPS34-CM, PPS51-PE und PPS51-CM als dickcremige geruchslose und geschmacksneutrale Pasten sind insbesondere für die Herstellung von Salben, Cremes, Dichtungsmitteln, etc. vorteilhaft. In diesem Zusammenhang versteht sich, dass die höher konzentrierten PPS Typen verdünnt und ebenfalls in Flüssigformulierungen verwendet werden können. Wie vorstehend erläutert, kann außerdem neben der Verwendung des gewünschten Polysaccharids auch durch die Herstellung von PPS gemäß der Variante B und C des erfindungsgemäßen Verfahrens Einfluss auf die Viskosität genommen werden, indem der Anteil der Polysaccharide in der Öl-Phase erhöht wird. Ferner kann durch die Einstellung der Partikelgröße Einfluss darauf genommen werden, ob PPS in fester bis trockener Form mehr oder weniger ölig ist. Beispielweise zeigen Ergebnisse der Sprühtrocknung von PPS, dass mit der Abnahme der Partikelgröße der Öltröpfen die Pulver "trockener" werden, d. h. bei etwa 1 µm trocken, während bei einer Partikelgröße von etwa 5 µm PPS stärker ölig ist und sich in dieser Form leichter verreiben lässt, was bei der Anwendung von PPS als Creme, Salbe oder Schminkepulver vorteilhaft ist. Die Vielzahl von Eigenschaften der erfindungsgemäßen Zusammensetzungen machen sie somit geeignet zur Herstellung einer Vielzahl von Produkten, in denen Emulsionen typischerweise zum Einsatz kommen.

[0083] Auf dem Nahrungsmittelsektor umfassen, ohne Einschränkung, Formulierungen, in die erfindungsgemäße Zusammensetzungen eingebracht werden können, Sauerrahm, Joghurt, Eiscreme, Käse, Streichkäse, Backmischung, Kekse, trocken geröstete Erdnussbeschichtungen, Salatdressings, Fleisch, Margarine, pulverförmiges Backfett bzw. Backmischung, Teigwaren, Fertigbratensoße und Süßwaren. Für diese Anwendungen können die Zusammensetzungen mit etwa 5% bis etwa 60% Fett formuliert werden, bezogen auf das Gewicht der Emulsion. Ferner sind die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen als Träger für flüchtige Geschmacksstoffe und Aromen und als fettarme Beschichtungen geeignet, um den Geschmack und das leichte "Puffen" von Popkorn in einem Mikrowellengerät zu verbessern.

[0084] Dementsprechend betrifft die vorliegende Erfindung in einem weiteren Aspekt die Verwendung von PPS in der Herstellung von Nahrungsmittel- und Getränkeprodukten, die sich durch ein cremiges, gleitfähiges, konsistenzreiches und/oder volles Mundgefühl auszeichnen und ernährungsphysiologischen Bedürfnissen gerecht werden. Insbesondere wird ein Verfahren zur Herstellung eines in seinen sensorischen, technofunktionellen und/oder ernährungsphysiologischen Eigenschaften veränderten Nahrungsmittels bereitgestellt, umfassend das Bereitstellen einer Öl-in-Wasser (O/W)-Emulsion im Wesentlichen wie vorstehend beschrieben, enthaltend bezogen auf das Gesamtgewicht der Emulsion folgende Komponenten:

- (i) 0,2–10,0 Gew.-% Protein;
- (ii) 0,3–10,0 Gew.-% polares Polysaccharid;
- (iii) 0,1–60,0 Gew.-% einer Fett/Öl-Komponente;
- (iv) 0–30,0 Gew.-% einer geschmacksgebenden Öl-Komponente;
- (v) 0–30,0 Gew.-% Polyol;
- (vi) 0–1,0 Gew.-% eines Aromastoffs;
- (vii) 0–1,0 Gew.-% einer Säure; wobei vorzugsweise
- (viii) die Partikelgröße der dispergierten Öl- bzw. Fetttropfen im Verteilungsmaximum bei $x_{50,3} \leq 10 \mu\text{m}$ (volumenbezogener Medianwert) liegt; und/oder
- (ix) die Trockenmasse der Emulsion zwischen 5 und 60 Gew.-% beträgt; und Mischen der Emulsion mit einer Nahrungsmittelbasis zur Erzeugung eines Nahrungsmittels, wobei die Emulsion bezogen auf die Nahrungsmittelbasis in einem Verhältnis von 0,1–75 Gew.-% vorliegt. Vorzugsweise liegt die Emulsion bezogen auf die Nahrungsmittelbasis in einem Verhältnis von mindestens 1 Gew.-% vor, mehr bevorzugt mindestens 2,5 Gew.-%, noch mehr bevorzugt mindestens 5 Gew.-% und insbesondere bevorzugt mindestens 10 Gew.-%.

[0085] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist die Menge an Wasser der Nahrungsmittelbasis im Flüssigen oder Fließfähigen (einschließlich jeglichem in anderen Inhaltsstoffen vorhandenem Wasser) im Bereich von 20 bis 95 Gew.-%, bevorzugter von 30 bis 90 Gew.-%.

[0086] Diesem Aspekt der vorliegenden Erfindung liegt die überraschende Beobachtung zugrunde, dass sich durch eine im Wesentlichen lediglich aus drei Komponenten, d. h. Protein, polares Polysaccharid und flüssigem Lipid (Öl, flüssiges Fett) bestehende Emulsion eine Vielzahl von Nahrungsmittel verändern und erzeugen lassen, siehe auch die Beispiele, die heutzutage mit handelsüblichen Öl/Fett-Emulsionen und Emulgatoren u. a. aufgrund Ausflockens der dispergierten Fettphase, Phaseninstabilität oder Wasserabscheidung nicht befriedigend herzustellen waren. Dieser Gegenstand der vorliegenden Erfindung wird vorwiegend anhand der Verwendung einer Emulsion beschrieben, die Pektin, (PE), Na-Carboxymethylcellulose (CMC) und Na-Alginat (Alg) als Polysaccharid-Komponente und Molkenprotein (MPI) und Lupinenprotein (Lup) als Protein-Komponente enthält. Wenn nicht anders angegeben, umfassen die hierfür beschriebenen Ausführungsformen gleichermaßen Ausführungsformen, in denen die verwendete Emulsion alternative bzw. äquivalente Polysaccharid- und Protein-Komponenten enthält. Ferner versteht sich, dass eine hierin beschriebene Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bzw. deren Merkmale mit einer oder mehreren anderen hierin beschriebenen Ausführungsformen und deren Merkmalen kombiniert werden können, sofern sich die jeweiligen Ausführungsformen nicht ausschließen.

[0087] Die Nahrungsmittelbasis, in die die Emulsion erfindungsgemäß eingearbeitet wird, hat normalerweise im Wesentlichen einen neutralen oder vorzugsweise sauren pH-Wert. Gegebenenfalls kann während oder nach dem Zusetzen der Emulsion zur Nahrungsmittelbasis bzw. nach Erhalt des entsprechenden Nahrungsmittelprodukts in einem weiteren Schritt der pH-Wert abgesenkt werden.

[0088] Die Nahrungsmittel können durch jede geeignete konventionelle Technik gemäß der Art der Nahrungsmittelzusammensetzung hergestellt werden. Solche Techniken sind den Fachleuten gut bekannt und müssen hier nicht weiter beschrieben werden, können aber das Mixen, Mischen, Extrusionshomogenisieren, Hochdruck-Homogenisieren, Emulgieren oder Dispergieren einschließen. Die Nahrungsmittel können einem Wärmebehandlungsschritt unterworfen werden, zum Beispiel Pasteurisierung oder UHT-Behandlung. Schließlich kann sich in einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens das erhaltene Nahrungsmittel in einem geeigneten Behältnis verpackt und/oder unter geeigneten Bedingungen gelagert werden. In einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens schließt sich nach Erhalt des Nahrungsmittelprodukts ein weiterer Schritt an, in dem das Nahrungsmittel nach gängigen Methoden konserviert wird.

[0089] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner die durch das erfindungsgemäßen Verfahren erhaltenen Nahrungsmittel, beispielsweise ausgewählt aus Milch- bzw. Molkereiprodukten, Puddings, Smoothies, Süßwaren, Feinkostprodukten, Suppen, Saucen, Marinaden, Babynahrung, Eisprodukten, Fleischwaren, Backwaren, Biskuit-Cremes, oder Teigwaren und insbesondere die in den Tabellen der [Fig. 4](#) bis [Fig. 7](#) aufgeführten Nahrungsmittel und Nahrungsmittelklassen. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Nahrungsmittels handelt es sich um ein Instant-Produkt; siehe auch die Tabellen in [Fig. 4](#) und [Fig. 7](#). Die erhaltenen erfindungsgemäßen Nahrungsmittel lassen sich von herkömmlichen Nahrungsmittelprodukten bzw. der verwendeten Nahrungsmittelbasis neben dem Nachweis von PPS vorzugsweise durch ein cremiges und volles Mundgefühl und/oder eine erhöhte homogene Konsistenz unterscheiden.

[0090] Aufgrund von Experimenten zur Herstellung von Milchprodukten, die im Rahmen der vorliegenden Erfindung durchgeführt wurden, stellte sich zudem überraschenderweise heraus, dass sich mit PPS Nahrungsergänzungsmittel herstellen lassen, deren Trockenmasse im Wesentlichen aus PPS besteht. Dies trifft insbesondere auf diätetische Nahrungsergänzungsmittel zu, da in einer bevorzugten Ausführungsform PPS verwendet wird, zu dessen Herstellung Polysaccharide verwendet werden, deren Energiegehalt im Wesentlichen bei 0% und der Ballaststoffanteil zwischen 70% und 80% liegt. Daher betrifft die vorliegende Erfindung auch insbesondere Verfahren zur Herstellung von kalorienarmen und gegenüber herkömmlichen Produkten kalorienreduzierten Nahrungsmitteln, insbesondere diätetische Nahrungsmittelprodukte und Getränke wie "Near Water", Fruchthakes und "Sgroppino", und insbesondere Milchgetränke wie "Gesundheitsmilch" und "lactosefreie Milch".

[0091] Ferner betrifft die vorliegende Erfindung Nahrungsmittelprodukte mit verbesserten physikalischen und sensorischen Eigenschaften, und welche zur Verwendung als Mahlzeitenersatzprodukte geeignet sind, beispielsweise derart wie in der internationalen Anmeldung WO2005/023017 beschrieben, deren Offenbarungsgehalt durch Bezugnahme in die vorliegende Anmeldung eingeschlossen ist. Dementsprechend betrifft die vorliegende Erfindung auch Nahrungsmittelzusammensetzungen der WO2005/023017, wobei diese erfindungsgemäß zusätzlich oder alternativ zu beispielsweise der ansonsten eingesetzten Gelatine PPS enthält, wie in

den Tabellen der [Fig. 4](#) bis [Fig. 7](#) für einzelne Nahrungsmittelklassen angegeben. Wie in den Beispielen 4 und 5 beschrieben, lassen sich erfindungsgemäß auch Nahrungsmittelprodukte herstellen bzw. durch den Zusatz von PPS in der Qualität verändern. Hierbei kann die verwendete PPS-Type die wesentliche Basis für bestimmte Nahrungsmittelprodukte bilden. Dementsprechend lassen sich auch kalorienkontrollierte Produkte mit eingestellter Energiedichte herstellen, die ihre sensorischen Eigenschaften selbst bei längerer Lagerung beibehalten. Daher betrifft die vorliegende Erfindung auch durch das erfindungsgemäße Verfahren herstellbare Nahrungsmittel, deren Trockenmasse im Wesentlichen aus PPS besteht. Typischerweise beträgt die Trockenmasse von PPS am Nahrungsmittel > 50 Gew.-%, vorzugsweise > 75 Gew.-%, besonders bevorzugt 90 Gew.-% oder gegebenenfalls bis zu 95 Gew.-%. In einer Ausführungsform betrifft die vorliegende Erfindung eine Nahrungsmittelzusammensetzung umfassend eine Magermilch mit 5–10 Gew.-% PPS20 sowie ggf. einen Aromastoff, ein Polyol und/oder eine essentielle Fettsäure.

[0092] In einer Ausführungsform der im Wesentlichen auf PPS basierenden Nahrungsmittelzusammensetzung umfasst diese vorzugsweise zugegebene Vitamine, ausgewählt aus mindestens einem von Vitamin A, aus dem Vitamin B-Komplex (Vitamin B₁, Vitamin B₂, Pantothensäure, Vitamin B₆, Biotin, p-Aminobenzoesäure, Cholin, Inosit, Folsäure, Vitamin B₁₂), L-Ascorbinsäure (Vitamin C), Vitamin D, Vitamin E, und Vitamin K. In einer weiteren Ausführungsform sind vorzugsweise zugegebene Mineralien enthalten, ausgewählt aus mindestens einem von Calcium, Magnesium, Kalium, Zink, Eisen, Kobalt, Nickel, Kupfer, Iod, Mangan, Molybdän, Phosphor, Selen und Chrom. Die Vitamine und/oder Mineralien können durch die Verwendung von Vitamin-Vorgemischen, Mineral-Vorgemischen und Gemischen daraus zugegeben werden oder alternativ können sie einzeln zugegeben werden. Die Vitamine und Mineralien müssen in der Zusammensetzung in einem Format vorgesehen werden, welches es ihnen ermöglicht, durch den Konsumenten resorbiert zu werden, und müssen somit eine gute Bioverfügbarkeit aufweisen.

[0093] Auf dem Sektor der Gesundheitsvorsorgeprodukte sind die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen als Träger oder Vehikel in pharmazeutischen, Kosmetik- und Körperhygieneproduktformulierungen brauchbar. Beispiele für solche Formulierungen schließen ohne Einschränkung Pflegeprodukte wie Hand- und Körperlotionen und -cremes, Badeöle, Shampoos und Haarspülungen, Sonnenlotionen, Lippenstifte, Lidschatten, Talkpuder, Fußpuder, medizinische Öle, Vitamine, Antibiotika, Antipilzmittel und dergleichen ein. Für die Herstellung einer Hautcreme oder Salbe werden beispielsweise 50 Gew.-% PPS20 als Grundsubstanz verwendet und die ansonsten aus dem Stand der Technik üblichen Bestandteile von Cremes und Salben hinzugefügt. Insbesondere kann PPS als pharmazeutische oder kosmetische Zusammensetzung folgende Bestandteile einzeln oder auch in jeder Kombination enthalten: Hydrophil modifizierte Silikone; Pflanzenextrakte; Aminosäuren, Peptide, Proteine und deren Derivate; Oligonucleotide; weitere Polymere; Vitamine; Flavonoide; Isoflavonoide; Ubichinol-Verbindungen; UV-Filtersubstanzen; serumregulierende Wirkstoffe; Deodorantien; Antioxidantien. Für konkrete Beispiele der genannten Bestandteile sowie weitere Wirk-, Hilfs- und Zusatzstoffe siehe beispielsweise die deutsche Offenlegungsschrift DE 10 2006 031 500 A1, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Bezugnahme in die vorliegende Beschreibung eingeschlossen ist.

[0094] In der Saatgutbeschichtungstechnik sind diese Zusammensetzungen in ähnlicher Weise als Träger für Antipilzmittel, Herbizide, Nematozide, Wachstumsregulatoren, Hormone, Düngemittel, Keimungsstimulatoren und andere Wirkstoffe brauchbar, wie in der Technik bekannt ist.

[0095] Als dispergierendes oder emulgierendes Mittel ist PPS in der Lebensmittelindustrie brauchbar, um weitere Öle oder flüchtige Mittel, Geschmackstoffe, Geruchstoffe, Frischfruchtextrakte und dergleichen zu emulgieren. PPS lässt sich auch in der Landwirtschaft verwenden, wie als Beschichtung für Früchte und Gemüse zur Verzögerung des Verderbs oder zur Inhibierung der Oxidation, und könnte auch zur Schutz von Knospe und Zwiebeln verwendet werden. Ferner kommt PPS in der Herstellung von Düngemitteln in Betracht.

[0096] Industrielle Anwendungen für PPS schließen die Formulierung von Beschichtungsmitteln, Klebstoffen, Fensterkitt, als Verdicker für Farben, Tinten, Polituren, Tinkturen, Farbfentferner, Waschmittel, Gleitmittel, Tonner und Bohrschlämme ein, Bindemittel in Beton und Dichtungsmaterialien, und als Füllstoffe in Kunststoffformulierungen mit verbesserter Verträglichkeit mit hydrophoben Additiven und Kunststoffen.

[0097] In diesem Zusammenhang ist die überraschend hohe Wasserbindung von PPS auch vorteilhaft in dessen Verwendung im Baustoffbereich, beispielsweise als Wasserretentionsmittel und Abbindeverzögerer. Daher betrifft die vorliegende Erfindung ebenfalls auf PPS basierende Baustofftrockenmischungen und deren Verwendung. Im Stand der Technik sind beispielsweise Baustofftrockenmischungen basierend auf Kalziumsulfat bekannt; siehe beispielsweise die deutsche Offenlegungsschrift DE 10 2007 027 477 A1, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Bezugnahme in die vorliegende Beschreibung eingeschlossen ist. Erfindungsgemäß kann

PPS in solchen Baustofftrockenmischungen verwendet werden, beispielsweise um Kalziumsulfat teilweise zu ersetzen und/oder zur Wasserretention beizutragen. Die erfindungsgemäße Baustofftrockenmischung kann beispielsweise als Fugenfüller für Gipsplatten aber auch als Spachtelmasse und Gipsputz verwendet werden. In einer Ausführungsform ist PPS als Abbindeverzögerer in einer Baustofftrockenmischung mit 0,01 bis 2,0 Gewichtsprozent enthalten. Bezüglich weiterer möglicher Bestandteile der Baustofftrockenmischung siehe die Offenlegungsschrift DE 10 2007 027 477 A1.

[0098] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird PPS in einem Waschmittel verwendet, beispielsweise als Tablette, Pulver, Granulat, Flüssigkeit, Gel oder in Einzelportionen. In einer Ausführungsform wird PPS durch Auswahl entsprechender Öle als hautpflegende Verbindung einer Waschmittelportion verwendet werden, wie sie beispielsweise in der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2006 029 837 A1 beschrieben sind, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Bezugnahme in die vorliegende Beschreibung eingeschlossen ist. In diesem Falle kann PPS als Komponente des Systems zur Steuerung der Löslichkeit der waschmittelaktiven Substanzen verwendet werden wie sie in der DE 10 2006 029 837 A1 beschrieben sind. Weitere Waschmittel-, Reinigungsmittel- und Pflegemittel-Portionen, die aus einer äußeren Ruheform bestehen, die ein oder mehrere Füllungen enthalten, sind dem Fachmann grundsätzlich bekannt; siehe auch die deutsche Offenlegungsschrift DE 102 44 802 A1, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Bezugnahme in die vorliegende Beschreibung eingeschlossen ist. Dem genannten Stand der Technik können auch die für Waschmittel, Reinigungsmittel und Pflegemittel üblichen Bestandteile entnommen werden.

[0099] Formulierungen von PPS können durch jede geeignete konventionelle Technik gemäß der Art der Zusammensetzung hergestellt werden. Solche Techniken sind den Fachleuten gut bekannt und müssen hier nicht weiter beschrieben werden, können aber das Mixen, Mischen, Extrusionshomogenisieren, Hochdruck-Homogenisieren, Emulgieren, Dispergieren oder Extrudieren einschließen. Nahrungsmittel können einem Wärmebehandlungsschritt unterworfen werden, zum Beispiel Pasteurisierung oder UHT-Behandlung. Schließlich kann in einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, PPS oder die mit PPS erhaltene Formulierung in einem geeigneten Behältnis verpackt und/oder unter geeigneten Bedingungen gelagert werden.

[0100] Aus den vorstehenden Ausführungen und den nachfolgenden Beispielen ergibt sich ferner, dass die vorliegende Erfindung ganz allgemein auch die Verwendung von PPS als Nahrungsmittelzusatz und/oder bevorzugt zur Einstellung gewünschter sensorischer Eigenschaften eines Nahrungsmittelprodukts betrifft.

[0101] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von einem bevorzugten Ausführungsbeispiel näher beschrieben, ohne jedoch den Gegenstand der vorliegenden Erfindung einzuschränken.

BEISPIELE

Material

Proteine

Na-Kaseinat DSE 7894, NZMP, NZ/Fonterra (Europe) GmbH, D
 Milchproteinkonzentrat DSE 9148, dito
 Molkenproteinisolat DSE 5669, dito
 Molkenproteinkonzentrat NuDr 8080, partiell denaturiert, Arla Foods amba, DK
 Bio-Molkenproteinkonzentrat P 50, BMI eG, D
 NZMP 7080, 315410 (mäßig hydrolysiert) NZ/Fonterra (Europe) GmbH, D
 Alatal 821, 315409 (stark hydrolysiert) NZ/Fonterra (Europe) GmbH, D
 Peptigen IF-3080 (stark hydrolysiert) Arla Foods Ingredients, DK
 Bio-Magermilchpulver, HEIRLER CENOVIS GmbH, D
 Erbsenprotein PISANE M9, Cosucra Group, B/Georg Breuer GmbH, D
 Sojaprotein SOYPRO-900 IP, Kerry Group, Irland/Georg Breuer GmbH, D
 Lupinenprotein LUPIDOR HP, HOCHDORF Nutrifood, CH/Georg Breuer GmbH, D
 Kartoffelprotein EMVITAL K5, Emsland Group, D/Emsland-Stärke GmbH, D

Polysaccharide

Hochverestertes Pektin Herbacel Classic CU 201 (Pektin HV), Herbstreith & Fox, D
 Hochverestertes Pektin Herbacel Classic AS 501 (Pektin HV), Herbstreith & Fox, D
 Herbapekt SF 06-A-APE (~25% Pektingehalt), Herbafood Ingredients GmbH, D
 Niederverestertes Pektin OP0301 (NVP), OBIPEKTIN, CH
 Amidiertes niederverestertes Pektin OPO404 (ANVP), OBIPEKTIN, CH
 Amidiertes niederverestertes Pektin GRINDSTED LA 415 (Pektin NV), Danisco A/S, DK
 Gummi arabicum (GA): sprühgetrocknet, Ph. Eur., ROTH GmbH & Co. KG, D
 Alginate FD 120, GRINDSTED, Danisco A/S, DK
 Carrageenan Cerogel, Type CL-07-Lambda, C. E. Roeper GmbH, D
 Amylopektin C*Gel 04201 Waxy maize starch, Cargill Deutschland GmbH, D
 Na-Carboxymethylcellulose WALOCEL CRT 1.000 GA (Na-CMC), Dow Wolff Cellulosics, D

Öle

Neutralöl Miglyol® 812 (MCT), Dichte 0,9400 g/cm³, Sasol Germany GmbH, D
 Neutralöl Miglyol® 829, Dichte 1,010 g/cm³, Sasol Germany GmbH, D
 Rapsöl Rapso, Dichte 0,920 g/cm³, VOG AG, A
 Sonnenblumenöl Sonnin, Dichte 0,921 g/cm³, Walter Rau Lebensmittelwerke, D
 Kräuteröl-Konzentrat K-Öl; TH, Thymian; PF, Pfefferminze; AN, Anis; Kamille, Oregano, Dichte 0,9210 g/cm³, EG Ölmühle & Naturprodukte GmbH, Kroppenstedt, D

Sonstiges

Entionisiertes Wasser (elektrische Leitfähigkeit: < 2 µS/cm) oder Leitungswasser mit geringer Härte
 SAIB, Saccharose-diacetat-hexaisobutyrat (SAIB-SG), Aldrich W51.810-7-K, Dichte 1,1460 g/cm³, Sigma-Aldrich, D

Methoden

Verfahren zur Messung der Öltropfengrößenverteilung

[0102] Bei der Herstellung der Emulsion ist die gewünschte Öltropfengrößenverteilung ein wichtiger Parameter. Für die Partikelgrößenanalyse wurde das Messgerät Coulter Electronics LS 100 (Laserbeugungssystem, Messbereich 0,4–900 µm, Wellenlänge 750 nm) unter Nutzung des MVM-Moduls eingesetzt. Die Verteilung der Partikel der O/W-Emulsionen wurde in destilliertem Wasser mit und ohne Zugabe von SDS (Na-Dodecylsulfat) gemessen. Wird nach der Zugabe von SDS eine engere Partikelgrößenverteilung mit kleinerer durchschnittlicher Partikelgröße gemessen, kann davon ausgegangen werden, dass in der untersuchten Emulsion Tropfenaggregate vorliegen (nicht erfindungsgemäß hergestellte proteinstabilisierte Emulsionen weisen allgemein bei Säurezugabe eine Tropfenaggregation auf, dies gilt auch für Emulsionen mit hitzedenaturiertem Molkenprotein). In die Auswertung wurden der volumenbezogene mittlere Durchmesser d_{43} , der oberflächenbezogene mittlere Durchmesser d_{32} , der Modalwert (Wert, der am häufigsten in der Reihe von Messwerten auftritt) und der SPAN (Faktor für die Breite der Verteilung, $SPAN = (d_{90}\% - d_{10}\%)/d_{50}\%$) einbezogen. Da oft unterschiedliche Parameter für die Partikelgrößenbereiche angegeben werden, wird hier vorzugsweise die Angabe des volumenbezogenen Medianwertes x_{50} verwendet. Er gibt an, dass 50% des Tropfenvolumens von Tropfen eingenommen werden, die kleiner sind als der angegebene Tropfendurchmesser x_{50} . Damit sich die Angabe auf den volumenbezogenen Medianwert bezieht, erfolgt die weitere Angabe $x_{50,3}$.

Aufrahm- bzw. Phasenstabilität

[0103] Um die Stabilität der O/W-Emulsionen mit unterschiedlicher Herstellung und Zusammensetzung zu überprüfen, wurden jeweils 10 ml dieser Emulsionen in ein graduiertes Zentrifugenröhrchen abgefüllt. Nach 60 und 120 min (bzw. nach längeren Zeiträumen) erfolgte die Bestimmung des abgesetzten Serums der aufgerahmten Emulsion oder der Ölphase. Weiterhin wurde zeitabhängig (bis zu 14 Tagen Lagerung bei +16°C) die Phasenveränderung hinsichtlich Entmischung beobachtet.

Mikroskopische Untersuchung

[0104] Zum Untersuchen des mikroskopischen Erscheinungsbildes der Emulsionen wurde das Mikroskop BX 61 (OLYMPUS Deutschland GmbH, Hamburg) mit ColorView Kamera (Soft ImagingSystem) und Bildanalyseprogramm analySIS® (Soft Imaging System) eingesetzt. Vor der Betrachtung wurden die Emulsionen mit entionisiertem Wasser im Verhältnis 1:10 verdünnt. Ein Tropfen der jeweiligen Probe wurde auf einen Diagnostika-Objektträger (ROTH GmbH & Co. KG) aufgebracht und bei 200facher Vergrößerung hinsichtlich Einzeltropfenverteilung oder Tropfenaggregation beurteilt. Ein Ölabsatz wurde bei diesen Untersuchungen nicht festgestellt.

Rheologische Eigenschaften

[0105] Zur Charakterisierung der Fließeigenschaften der Emulsionen wurde ein Kegel-Platte-Messsystem verwendet (Rheostress RS 300, THERMO HAAKE, Karlsruhe). Dazu wurde ein Kegel mit einem Durchmesser von 60 mm und einem Winkel von 1° eingesetzt. Die Messtemperatur betrug 23°C. Auf die Platte wurde ca. 1 ml der Probe aufgegeben und 3 min temperiert (Thermostat DC30, HAAKE). Die Scherrate wurde kontinuierlich von 0 auf 100 s⁻¹ erhöht. Aus den erhaltenen Messwerten wurden der Konsistenzfaktor k entsprechend dem Fließgesetz nach OSTWALD-DE WAELE ermittelt.

$$\tau = k \cdot \dot{\gamma}^n$$

τ Schubspannung (Pa)
 k Konsistenzfaktor (Pasⁿ)
 n Fließexponent
 $\dot{\gamma}$ Scherrate (s⁻¹)

Ermittlung der Gefrier-Tau-Stabilität

[0106] Höherviskose stabile Emulsionen wurden als flache Schicht (2 mm) zwischen PE-Folie (Folienbeutel) bei minus 17°C (mindestens 24 Stunden) gelagert, danach bei +20°C 1 Std. aufbewahrt. Dünneflüssige stabile Emulsionen (mindestens 24 Std. phasenstabil) wurden in 5-ml-Cryo-Röhrchen abgefüllt und bei minus 17°C mindestens 24 Stunden gelagert und danach bei +20°C 1 Std. aufbewahrt. Es wurde das Aussehen der Emulsion beurteilt (Erhaltungsgrad der Emulsion). Entmischte Emulsionen (kein glattes Aussehen, Wasserabsatz) wurden als nicht gefrier-tau-stabil eingestuft. Ein Ölabsatz (bzw. "Ausölen" der Emulsion) wurde bei diesen Untersuchungen nicht beobachtet.

Visuelle Beobachtung

[0107] Registriert wurden besondere Auffälligkeiten bei der Herstellung der Proteinlösungen, beim Vermischen der Lösungen, bei der Emulsionsherstellung sowie während der Lagerung der Emulsionen.

Messung des pH-Wertes der Emulsionen

[0108] Der pH-Wert der frisch hergestellten Emulsionen wurde ohne Verdünnung mittels Einstabelektrode HI 1131 (pH-Meter Hanna Instruments) gemessen.

Trübungseigenschaften der Emulsionen bei Verdünnung

[0109] 0,05 ml Emulsion werden in 7 ml entionisiertem Wasser verdünnt und der Trübungsgrad subjektiv beurteilt sowie mittels Foto dokumentiert. Dies erfolgte auch nach Zugabe von 0,1 ml 10%ige Citronensäure zu 7 ml verdünnter Emulsionslösung.

Vermischen der Emulsion mit Aroniasaft

[0110] Die neutralen Emulsionen wurden im Verhältnis 2:1 (Emulsion:Saft) mit Wildfruchtsaft (Aroniasaft, pH 2,9, Kelterei Walter GmbH u. Co KG, 01477 Arnsdorf) vermischt und hinsichtlich Phasenstabilität und Mundempfinden (Konsistenzgebung) charakterisiert.

Allgemeine Beschreibung des erfindungsgemäßen Verfahrens

[0111] Protein und Polysaccharid sowie ggf. ein Polyol werden in den in der vorstehenden Tabellen 1 und 2 angegebenen Mengen unter Einsatz eines Rührwerkes getrennt bei 50°C bzw. 70°C in Wasser gelöst, und danach gemischt (wässrige Phase), wobei die wässrige Phase vorzugsweise durch Mischen einer das Protein enthaltenden Lösung in eine das Polysaccharid enthaltende Lösung hergestellt wird; siehe auch [Fig. 1](#) und [Fig. 3](#). Beim Einsatz von neutralem Amylopektin statt geladenem Pektin oder CMC wird dieses vorzugsweise in einer Konzentration von etwa 2,15% (Anteil in der Emulsion) verwendet und auf 90°C bis zur Erreichung einer hellen hochviskosen Lösung erhitzt. Durch Löslichkeitsvorversuche wurde ermittelt, bei welchen Polysaccharidanteilen die wässrigen Phasen noch geeignete Fließeigenschaften zur Herstellung der Lösungen aufweisen, d. h. noch fließfähig sind. Vorzugsweise werden als Protein Molkenproteinisolat (MPI) (DSE 5669, Fonterra GmbH, Deutschland) und als Polysaccharid hochverestertes Pektin (P-HV) (Classic AS 501, VE 57% Herbstreith & Fox GmbH, Deutschland) verwendet. Vor der Verwendung kann es sich anbieten, die Proteinlösung steril zu filtrieren, beispielsweise mittels einer 0,2-µm-Keramikkmembran bei 4 MPa.

[0112] Die Öl- bzw. Fettkomponente und ggf. eine geschmacksgebende Öl-Komponente werden auf etwa 50°C erhitzt oder bis das gesamte Fett bei 60°C geschmolzen ist (Öl-Phase). Als Öl-Komponente wird bevorzugt Sonnenblumenöl oder Rapsöl und ggf. als geschmacksgebende Öl-Komponente Kräuter- oder Fruchtfleischöl. Vorzugsweise wird die Polysaccharidlösung vor deren Einsatz durch Erhitzen auf 95°C (10 min) pasteurisiert.

[0113] Die Ölphase wird dann in die wässrige Phase z. B. mittels Sternrührer bei 1.500 U/min und einer Temperatur von unter 60°C, vorzugsweise bei 40–45°C, weiterhin bevorzugt bei etwa 30°C in die wässrige Phase dispergiert und mit einem Rotor-Stator-Emulgiergerät (beispielsweise CAT-X620, M. Zipperer GmbH, Staufen) bei 20.500 U/min ungefähr 1 Minute nachemulgiert, so dass eine mediane Partikelgröße im Bereich von vorzugsweise $x_{50} < 10 \mu\text{m}$, vorzugsweise $< 1,5 \mu\text{m}$ und besonders bevorzugt $< 1,2 \mu\text{m}$ erzielt wird. Falls erforderlich, wird mit einem Hochdruckemulgiergerät wie EmulsiFlex C5 (20 bis 50 MPa, AVESTIN, Kanada) oder anderen Druckhomogenisator feinemulgiert, um die gewünschte Partikelgröße zu erzielen.

[0114] Wenn PPS beispielsweise in hoher Verdünnung eingesetzt werden soll, ist eine besonders geringe Partikelgröße vorteilhaft (vorzugsweise $< 1 \mu\text{m}$). Beim Zusatz zu einer hochviskosen Nahrungsmittelbasis genügt auch eine durchschnittliche Partikelgröße von etwa 5 µm.

[0115] Die Anforderung an das Emulgiergerät ergibt sich aus der notwendigen Partikelgröße und aus der Viskosität der Emulsion. Während Partikelgrößenbereiche mit $x_{50,3} = 1,0 \mu\text{m}$ bei geringer Emulsionsviskosität gut mittels üblichen Hochdruckemulgiergeräten aus einer Voremulsion realisierbar sind, ist dies bei hoher Viskosität nur unter Einsatz spezieller Hochdruckemulgiergeräte oder mittels speziellen Prozessanlagen (z. B. mit hierfür geeignetem Rotor-Stator-System) möglich.

[0116] Beispielsweise kann mit der Vakuumprozessanlage MaxxD 200 (FrymaKoruma), die auf dem Zahnkranzdispergierprinzip (Zahnkranz-Rotor und -Stator) beruht, eine hochviskose Emulsion PPS 20 CMS unter Auswahl der hierfür geeigneten Zahnkranzwerkzeuge mit einer Partikelgröße von $x_{50} 1,2\text{--}2,5 \mu\text{m}$ hergestellt werden. Diese Partikelgröße ist ausreichend, wenn der Emulsionseinsatz zu höherviskosen Produkten, insbesondere mit dem Ziel der Konsistenzbeeinflussung erfolgen soll.

[0117] Bei der Verwendung eines Hochdruck-Homogenisators wie EmulsiFlex C5 wird eine Partikelgröße von x_{50} zwischen 1,1 bis 1,3 µm erreicht. Hierfür ist jedoch die Herstellung einer Voremulsion notwendig (Zahnkranzdispergiergerät oder Rührer mit hohem Energieeintrag). Derartige Emulsionen, die zur Aromatisierung in hoher Verdünnung eingesetzt wurden, wiesen zusätzlich eine hohe Aufrahmstabilität auf, da dem Öl ein Beschwerer zur Dichteerhöhung zugesetzt wurde.

[0118] Der pH-Wert der erhaltenen Emulsionen mit Polysacchariden und Proteinen, die einen neutralen pH-Wert aufweisen, liegt im Bereich um pH 7,0. Wird jedoch ein Polysaccharid mit saurem pH-Wert eingesetzt (z. B. hochverestertes Pektin), kann der pH-Wert nach Erhalt der Emulsion etwa pH 4,4 bis 4,8 betragen. Die neutrale und auch die Emulsion mit saurem pH-Bereich kann beispielsweise durch Zugabe einer 10%igen Säure wie Citronensäure im pH-Wert weiter abgesenkt werden. Vorzugsweise wird allerdings auf die Zugabe von Säure verzichtet. In den nachfolgenden Beispielen wird PPS verwendet, bei dessen Herstellung auf eine Säurezugabe verzichtet wird.

[0119] Schließlich kann sich auch noch eine Pasteurisierung anschließen, vorzugsweise bei etwa 85°C, besonders bevorzugt eine Wärmebehandlung bei etwa 75°C. Nach Abkühlen wird die Emulsion vorzugsweise bei etwa 60°C in sterile Behälter abgefüllt.

Verwendung der Emulsion PPS in der Herstellung verschiedener Produkte

[0120] Für eine repräsentative Auswahl von Produkten, siehe Beispiele 3ff, wurden die relevanten Produktdaten und -informationen systematisch erhoben, das Produkt als solches sensorisch charakterisiert und dann noch einmal nach Zugabe von x% (Gewicht) PPS20, wenn nicht anders angegeben. Dieses x ist je nach Produktbereich unterschiedlich. Der PPS-Typ, d. h. beispielsweise PPS-CMC oder PPS-PE ist den Tabellen 1 und 2 mit deren konkreten Zusammensetzung zu entnehmen, wenn nicht anders angegeben. Die gewählten %-Werte sind jeweils Mittelwerte, die im Einzelfall abweichen können. PPS mit x% TS (Trockensubstanz) wurde als Zusatzkomponente oder Mischkomponente für Mischprodukte eingebracht, wobei keine bestimmte Reihenfolge beim Mischen eingehalten wurde. Ggf. schloss sich ein intensives Vermischen des Endproduktes mit PPS unter Einbezug eines geeigneten Rotor-Stator-Systems zur Erzielung einer gleichmäßigen Partikelverteilung an.

[0121] Zur Bestimmung der für die Konsistenzgebung eines ausgewählten Nahrungsmittel ausreichenden Menge bzw. Konzentration von PPS wurden, wenn nicht anders angegeben, 10%, 20% und 30% PPS20 als Zusatzkomponente oder Mischkomponente der nachfolgenden Produkte eingemischt. Die Produkte wurden bezüglich Wasserabscheidung und im Falle von Nahrungsmitteln auf Mundgefühl vor und nach Zusatz von PPS20 von mindestens drei Personen begutachtet und verkostet.

Nachweis von PPS und von PPS in Mischprodukten

[0122] Grundsätzlich besteht PPS im Wesentlichen aus einem Protein, einem polaren Polysaccharid und einem Öl bzw. Fett, und zeichnet sich u. a. dadurch aus, dass (a) ein Ausflocken der Öltröpfchen vermieden wird, (b) keine Protein-Polysaccharid-Unverträglichkeit gegeben ist, (c) keine unlöslichen Protein-Polysaccharid-Komplexe mit geringer Wasserbindung gebildet werden und (d) die Öltröpfchen in der Protein-Polysaccharid-Phase gut verteilt bleiben. Eine Nachweismethode für PPS kann darin bestehen, eine neutrale Emulsion verdünnt oder unverdünnt im pH-Wert zu senken oder eine säurehaltige Emulsion zu verdünnen sowie eine Zeta-Potentialmessung durchzuführen. Im Falle von PPS kommt es bei der Säurezugabe nicht zur spontanen Ausflockung. Wird eine säurehaltige stabile Emulsion verdünnt, kann mittels Mikroskopie überprüft werden, ob eine Einzeltropfenverteilung vorliegt, die kennzeichnend für PPS ist. Ferner kann PPS Proteine enthalten, die üblicherweise bei pH-Senkung präzipitieren (z. B. Kasein, Pflanzenprotein). PPS enthaltend Molkenprotein bleibt auch nach Erhitzen (oberhalb 70°C) im sauren pH-Bereich relativ phasenstabil, wenn weitere neutrale Hydrokolloide enthalten sind, die zur Viskositätssteigerung und Emulsionsstabilisierung beitragen. Hier ist es daher notwendig, einen derartigen Stabilitätstest nach Verdünnung von PPS durchzuführen.

[0123] Im Falle von nach den Herstellungsverfahren der Varianten B und C erhältlichen PPS, siehe [Fig. 1](#) und [Fig. 3](#), d. h. in denen vor der Emulsionsbildung die Ölphase mit einem Polysaccharid (bevorzugt unstandardisiertes Pektin) angereichert wird, verbleibt ein Teil des Polysaccharids in der Ölphase und trägt zur höheren Dichte der Ölphase bei. Dementsprechend weist die Öl-Phase von PPS, nach Verdünnen von PPS und Abtrennung der Ölphase durch Zentrifugation (ggf. unter Zugabe von Proteasen oder SDS), eine erhöhte Dichte (beispielsweise $> 0,92 \text{ g/cm}^3$) gegenüber einer Öl-Phase einer herkömmlichen Emulsion oder von nach Variante A erhältlichen PPS auf. Die Polysaccharide in der Ölphase können nach deren Isolierung mittels chromatographischer oder spektroskopischer Methoden analysiert werden.

[0124] Mit PPS der Varianten B und C hergestellte Produkte können außerdem einen hohen Öl- und Polysaccharid-, insbesondere Pektingehalt aufweisen. Pektinanteile über 2–3% in der wässrigen Lebensmittelphase sind in Produkten mit hoher Trockenmasse schwer über die Zugabe als wässrige Lösung zu realisieren. Ein höherer Pektinanteil wird daher über die Verwendung von PPS, insbesondere der Varianten B und C erleichtert.

Beispiel 1: Beispiel zur Bereitstellung der Emulsion PPS gemäß Variante A

Herstellung der Emulsion

[0125] Molken- und Lupinenprotein sowie die Polysaccharide wurden unter Einsatz des Rührwerkes RW 16 mittels Sternrührer getrennt gelöst, danach wurden die einzelnen Protein- und Polysaccharidlösungen in unterschiedlichem Mengenverhältnis (Variation der eingesetzten Protein- und Polysaccharidkonzentrationen und Variation der Protein-Polysaccharid-Mengenverhältnisse) vermischt. Molken- und Lupinenprotein sowie Algi-

nat und Carrageenan wurden bei 50°C unter Rühren gelöst, das dispergierte Amylopektin wurde auf 90°C bis zur Erreichung einer hellen hochviskosen Lösung erhitzt. Durch Löslichkeitsvorversuche wurde ermittelt, bei welchen Polysaccharidanteilen die wässrigen Phasen noch geeignete Fließigenschaften aufweisen, d. h. noch fließfähig sind.

[0126] Wie in [Fig. 2A](#) illustriert, wurde in 95 ml Protein-Polysaccharid-Lösung Rapsöl unter Einsatz eines Sternrührers (Rührwerk RW 16 basic, IKA Labortechnik, 1500 U/min) dispergiert (langsame Zugabe mittels 5-ml-Pipiette), 30 s nachemulgiert und anschließend mittels Rotor-Stator-Dispergierstab CAT X 620 (M. Zipperer GmbH, Staufen) bei 24 000 U/min 15 s nachemulgiert. Diese Voremulsion wurde unter Einsatz des Labor-Druck-Homogenisators (HH 20 mit Kugelventil, DE 195 30 247 A1) bei 8 MPa feinemulgiert. Die Probenherstellung erfolgte unter keimreduzierten Bedingungen. Sämtliche Behälter und Gerätschaften wurden zusätzlich mit dem alkoholischen Desinfektionsmittel "Softasept N" (B. Braun Melsungen) behandelt. Es wurde entionisiertes Wasser zur Herstellung der Lösungen eingesetzt. Entsprechend wurde PPS20 wie in [Fig. 2B](#) illustriert hergestellt. In [Fig. 2C](#) ist die Herstellung von PPS24 anhand der Verwendung von Molkenproteinhydrolysaten und Apfelpektinextrakt illustriert, wobei die Polysaccharidpräparate zur Erleichterung der Anrührbarkeit (Vermeidung von Klumpenbildung bei der Zugabe zur wässrigen Lösung) mit 4% Saccharose versetzt werden können. In dieser Ausführungsform wird vorzugsweise 2 bis 4% NZMP 7080 und 3% Pektin oder Na-CMC verwendet während Alatal 821 vorzugsweise mit Pektin kombiniert wird. Im Falle der Verwendung von Herbapekt werden zur Erreichung eines höheren Pektinanteiles (3% Pektin in PPS 24) 6 bzw. 9% Herbapekt zugesetzt. Da in den hydrolysierten Proteinprodukten der Anteil an höhermolekularen Fraktionen (Mw 5 bis 10 kDa), die mit dem Pektin in Wechselwirkung treten können, erfahrungsgemäß weniger als 35% beträgt, werden gegenüber der Rezeptur für PPS 24 (3% Pektin oder Na-CMC, 2% Protein, 4% Zucker, 15% Öl) der Proteinanteil von 2% auf 4 bzw. 6% erhöht. Die Herstellung der Lösungen und der Emulsionen geht aus dem Schema in [Fig. 2C](#) hervor. Die Wasserphase besteht vorzugsweise aus Trinkwasser (16,5–19 Grad dH). Weitere bevorzugte PPS-Varianten sind beispielsweise PPS12 zur Verwendung in Milch- und Milchersatz in dem 3% Na-CMC, 4% Bio P 50 Protein und 16,50% Sahne mit 30% Fettgehalt (entspricht ca. 5% Fettgehalt) verwendet werden sowie PPS 20 bzw. 22 mit 4% Protein, 3% Na-CMC, 15% Ö) zur Herstellung von Quark-Desserts; siehe auch [Fig. 2D](#) zur Illustration einer Ausführungsform zu deren Herstellung. Weitere Standard PPS-Varianten sind (mit Wasser jeweils auf 100%):

PPS17,5 mit 1,5% Na-CMC, 1% Molkenprotein und 15% Sonnenblumenöl

PPS20 mit 3% Na-CMC, 2% Molkenprotein, 15% Pflanzenöl

PPS24 mit 2,6% Pektin AS 501, 2,65%g Molkenprotein, 18,5 Sonnenblumenöl

PPS 25 mit 2,6% Pektin, 3,63% Molkenprotein, 18,75% Pflanzenöl

Besonders hitzestabile PPS Varianten

[0127] Wie bereits an anderer Stelle erläutert, kann PSS thermisch behandelt werden, vorzugsweise 5s bei 75°C. Grundsätzlich führt die Senkung des Proteinanteiles wie Molkenproteinisolat bei höher konzentrierte PPS-Varianten wie PPS25 mit Pektin und PPS20 mit Na-CMC zur Verbesserung der Hitzestabilität (Verhinderung der Koagulatbildung bei 85°C). Bisherige orientierende Untersuchungen haben ergeben, dass die in Tabelle 3 aufgeführte PPS-Zusammensetzungen besonders hitzestabil sind (60 min bis zu 90°C). Die Herstellung solcher Produkte ist u. a. in [Fig. 2E](#) illustriert.

Tabelle 3: Bevorzugte Zusammensetzung hitzestabiler PPS-Produkte

PPS-Variante	Milchfett	Pflanzenöl	Protein	Na-CMC	HV-Pektin
PPS20	5	-	2,00 (BIO)	3,0	-
PPS17,5	-	15	1,00	1,5	-
PPS24	-	18	2,65	-	2,6
PPS43	-	40	1,30	-	1,3

[0128] Besonders hitzestabile PPS-Produkte sind insbesondere von Bedeutung, wenn diese hitzekonserviert werden sollen bzw. wenn diese zugleich als Lebensmittel eingesetzt werden (Joghurt, Saucen, Dressings, Cremes usw.).

Ermittlung der Gefrier-Tau-Stabilität

[0129] Die höherviskosen stabilen Emulsionen wurden in PE-Beutel abgefüllt und bei minus 17°C mindestens 24 Stunden gelagert und danach bei +20°C 1 Std. aufbewahrt. Es wurden zusätzlich die stabilen niedrigviskosen Emulsionen (wenn mindestens 24 Stunden stabil) in 5-ml-Cryo-Röhrchen abgefüllt und bei minus 17°C mindestens 24 Stunden gelagert und danach bei +20°C 1 Std. aufbewahrt. Es wurde das Aussehen der Emulsion beurteilt (Erhaltungsgrad der Emulsion). Entmischte Emulsionen (kein glattes Aussehen, Wasserabsatz) wurden als nicht gefrier-tau-stabil eingestuft. Ein Ölabsatz („Ausölen“ der Emulsionen) wurde bei diesen Untersuchungen nicht beobachtet. Die Emulsionen gemäß den in den Tabellen 1 und 2 sowie **Fig. 2** angegebenen Zusammensetzungen zeigten sich gefrier-tau-stabil.

Phasenstabilität der Emulsion

[0130] Die Emulsionen wurden in 10-ml-Zentrifugenröhrchen gefüllt und bei +16°C gelagert. Während der Lagerung wurde die Phasenstabilität (z. B. Entmischung, Wasserabsatz) beobachtet. Ein Ölabsatz wurde bei diesen Untersuchungen nicht festgestellt. Die Emulsionen gemäß den in den Tabellen 1 und 2 sowie **Fig. 2** angegebenen Zusammensetzungen zeigten sich phasenstabil. Eine Phasenstabilität wurde auch bei Emulsionen mit dem Polysaccharid Na-Alginat bei Abwesenheit von Ca-Ionen erzielt (Einsatz von 1,5 Gew.-% Alginat und 1,5 Gew.-% Molkenprotein). Weiterhin ist eine Phasenstabilität beim Austausch von Molkenprotein gegen Erbsen-, Soja- und Lupinenprotein gegeben (in Kombination mit Na-CMC und hochverestertem Pektin). Wird allerdings das polare Polysaccharid gegen neutrales Amylopektin ausgetauscht, wird kein zusätzlicher konsistenzgebender Effekt beobachtet. Die Emulsionen mit Pflanzenprotein in Kombination mit Amylopektin sind bei Säurezugabe nicht stabil. Eine etwas bessere Stabilität gegenüber den Emulsionen mit Amylopektin wird bei der Kombination des sulfatgruppenhaltigen lambda-Carrageenan mit Molken- oder Pflanzenprotein beobachtet, die Stabilität ist jedoch geringer gegenüber der von Kombinationen von geladener carboxylgruppenhaltiger Polysaccharide mit Proteinen bei der Emulsionsherstellung.

Beispiel 2: Herstellung einer Emulsion PPS gemäß Variante B des erfindungsgemäßen Verfahrens und deren Verwendung zur Herstellung eines Bio-Getränkes

[0131] Für die Herstellung von Getränken, insbesondere Biogetränken wird die Emulsion vorzugsweise nach der Variante B gemäß dem Schema in **Fig. 1** und **Fig. 3** hergestellt, indem die Öl-Phase mit dem Polysaccharid unter Rühren vermischt, und anschließend in eine das Protein enthaltende wässrige Phase mittels Hochdruckemulgiergerät dispergiert wird, beispielsweise wie beschrieben in der deutschen Patentanmeldung DE 10 2007 057 258.3 "Öl-in-Wasser-Emulsion für Bio-Lebensmittel sowie deren Herstellung und Verwendung", eingereicht am 27. November 2007, deren Offenbarungsgehalt, insbesondere der Beispiele durch Bezugnahme in die Beschreibung der vorliegenden Anmeldung eingeschlossen sind.

[0132] Zur Veranschaulichung ist hier im Wesentlichen Beispiel 2 der DE 10 2007 057 258.3 zur Herstellung einer Emulsion vom Typ Öl-in-Wasser (O/W, 20/80) mit Thymian-Ölkonzentrat-Pektin-Gemisch und Herstellung eines Bio-Getränkes wiedergegeben.

[0133] Es wird mit 200 Gew.-Teilen Thymian-Ölkonzentrat (Dichte 0,921 g/cm³, E. G. Ölmühle & Naturprodukte GmbH/Kroppenstedt, hergestellt gemäß DE 102 01 638 C2 aus schonend getrocknetem Bio-Thymian, Dr. Junghanns GmbH/Groß Schierstelt, und geschälten Bio-Sonnenblumenkernen, agaSaat/Neukirchen-Vluyn) und 800 Gew.-Teilen Proteinlösung eine Öl-in-Wasser-Emulsion (20/80) hergestellt, wobei in das Öl 100 Gew.-Teile hochverestertes Pektin (Classic AS 501, VE 57%, Herbstreith & Fox/Neuenbürg) unter Einsatz eines Rührers mit Dispergierkranz bei 1300 U/min etwa 15 min eingerührt und dispergiert werden. Das Öl erhält beim Dispergieren eine trübe höherviskose Konsistenz (Dichte 1,020 g/cm³). Zur Herstellung der wässrigen Phase der Emulsion werden 20 Gew.-Teile Bio-Molkenprotein (Bio-P50, ~60% Proteingehalt, BMI/Landshut) in 780 Gew.-Teilen Wasser gelöst und zur Herstellung der Öl-in-Wasser-Emulsion (20/80) eingesetzt. In 800 Gew.-Teilen dieser wässrigen Phase werden 200 Gew.-Teile Thymian-Ölkonzentrat-Pektin-Gemisch unter Einsatz eines Rotor-Stator-Dispergiergerätes (CAT-X620, M. Zipperer GmbH/Staufen) bei 20.500 U/min eingearbeitet und 1 min nachemulgiert. Danach erfolgt das Feindispergieren der Emulsion mittels Hochdruckemulgiergerät EmulsiFlex C5 (AVESTIN/Kanada) bei 50 MPa. Die mittlere Tropfengröße $d_{3,2}$ der Öltröpfen beträgt in der Emulsion 0,91 µm.

[0134] Zur Herstellung des Bio-Getränkes werden 50 Gew.-Teile Bio-Agavendicksaft (Alfred L. Wolff Honey GmbH/Hamburg) in 935 Gew.-Teilen Wasser gelöst (Dichte ~1,014 g/cm³) und 9 Gew.-Teilen Emulsion (O/W 20/80) mit pektinhaltigem Thymian-Ölkonzentrat zugesetzt und verteilt, danach erfolgt die pH-Senkung mit

6 Gew.-Teilen 50%iger Hibiskus-Extrakt-Lösung (Plantextrakt/Vestenbergsreuth) auf pH ~2,9. Das auf diese Weise hergestellte sehr trübe Getränk wird in Getränkeflaschen abgefüllt und mit CO₂-Gas imprägniert.

[0135] Das sehr trübe Getränk weist einen guten erfrischenden Geschmack nach Thymian auf und ist in der Säure und im Süßegrad angenehm. Nach einer Standzeit von 4 Wochen bei +8°C ist die starke Trübung noch vorhanden, auf dem Getränk und am Boden befindet sich kein Absatz, das Getränk ist phasenstabil.

[0136] Statt Apfelpektin mit VE 57% kann auch feinpulveriges Citruspektin CM 201 (VE 68–76%) und/oder anstelle Thymian-Ölkonzentrat ein aus biologischem Pfefferminzextrakt nach DE 102 01 638 C2 hergestelltes Pfefferminzextrakt-Ölkonzentrat verwendet werden. Ferner kann als Süßungsmittel anstelle Agavendicksaft 5 Gew.-% Weizensirup Sipa-WheatF28 (Sipal Partners S.A/Belgien) eingesetzt werden. In einem weiteren Beispiel anstelle von Kräuter-Ölkonzentrat Bio-Sanddorn-Fruchtfleischöl (Sanddorn GbR, KbA Deutschland) zur Geschmacksgebung eingesetzt und nach dem Vermischen mit hochverestertem Citruspektin CM 201 bei 20°C eine O/W-Emulsion 20/80 hergestellt. Gegebenenfalls kann die Getränkelösung zum Dispergieren der Emulsion 200 Gew.-Teile Aloe Vera Bio-Pflanzensaft (Anton Hübner GmbH/Ehrenkirchen) in 1000 Gew.-Teilen Getränk enthalten.

[0137] Eine Erhöhung des Ölphasenvolumens von 20/80 auf 40/60 in der Emulsion ist ebenfalls möglich.

Beispiel 3: PPS in Cocktail und Mix-Getränk

[0138] In diesem Fall wird die erfindungsgemäße Emulsion vorzugsweise nach der Variante A ([Fig. 1](#), siehe auch Beispiel 1) und/oder mit Pflanzenprotein hergestellt.

a) Sgroppino bestehend aus 80 Gew.-Teilen Milch (3,5% Fett), 2,4 Gew.-Teilen Citro-Back, 24 Gew.-Teilen Kathi Zitronenzucker, 480 Gew.-Teilen Wein (Mono Muskat), 24 Gew.-Teilen Wodka, gegebenenfalls 16 Gew.-Teile Hitchcock Zitrone pur, werden mit 192 Gew.-Teilen PPS20-CM gemischt.

b) Pinacolada bestehend aus 140 Gew.-Teilen Pina Colada, 280 Gew.-Teilen exotischer Saft (Rapp's Rosige Zeiten), 140 Gew.-Teilen Cocanut Creme (Maruhn GmbH) werden mit 70 Gew.-Teilen PPS20-CM vermischt.

[0139] Die vorstehenden Getränke a) und b) schmecken angenehm cremig, entfalten den für sie typischen Geschmack und sind auch nach längerer Standzeit phasen- und trübungsstabil.

Beispiel 4. Anreicherung von Magermilch mit Pflanzenöl

[0140] Ziel ist die Erzeugung einer vollmundigen Milch aus Magermilch, die mit Pflanzenöl angereichert ist. Es wurde Magermilch mit 0,1% Fett verwendet. Als Vergleich diente Milch mit 3,8% Fettgehalt. Während die Magermilch ohne PPS-Zusatz fad, dünn und flach schmeckt und keinen Körper sowie ein wässriges Mundgefühl aufweist, führt der Zusatz von 5 Gew.-% PPS20-CM zum deutlich stärker sahnigen und cremigen Mundgefühl. Erfolgt eine weitere Erhöhung des Zusatzes auf 7,5 Gew.-% PPS20-CM, ist das Mundgefühl der angereicherten Magermilch (etwa 1,1 Gew.-% Pflanzenöl) mit dem von Vollmilch mit 3,8% Fettgehalt hinsichtlich Vollmundigkeit vergleichbar.

Beispiel 5: Milch mit erhöhtem Anteil an mehrfach ungesättigten Fettsäuren

[0141] Ziel ist die Herstellung einer sensorisch ansprechenden Milch aus Magermilch, die weitere Zusatznutzen, wie präbiotische Eigenschaften und einen erhöhten Anteil an mehrfach ungesättigten Fettsäuren aufweist.

5.1 Anreicherung mit Olivenöl unter Zusatz von PPS20-CM

[0142] Es wurde getestet, ob eine zusätzliche Anreicherung von Magermilch mit Olivenöl bei gleichzeitiger Anwesenheit von PPS möglich ist. Zu 86 Gew.-Teilen Magermilch (0,1% Fett) wurden 4,5 Gew.-Teile PPS 20-CM und 9,5 Gew.-Teile Olivenöl zugegeben (entspricht 0,7 Gew.-% Sonnenblumenöl aus PPS20 und 10 Gew.-% Olivenöl in der Milch). Die homogenisierte Magermilch war im Vergleich zu Vollmilch (3,8% Fettgehalt) in der Konsistenz leicht cremig und im Geschmack vollmundig, sahnig, leicht nussig und gering nach Pflanzenöl. Das Mundgefühl war völlig rund und vollmundig, sahnig und nicht zu viskos. Der Nachteil einer solchen Milch ist der Fettgehalt von etwa 10,8%, deshalb wurden weitere Untersuchungen unter Einsatz von unterschiedlichen PPS-Anteilen unter Reduzierung der Ölzugabe durchgeführt.

5.2 Direkte Anreicherung von Milch mit Omega-3-Fettsäuren

[0143] Aufgrund des positiven Ergebnisses von Beispiel 4 wurden für die weitere Untersuchungen Magermilch (0,1% Fettgehalt) mit 5 Gew.-% PPS20-CM als Basis für weitere Untersuchungen zur Herstellung von Milch mit gesundheitlichem Zusatznutzen festgelegt.

5.3 Anreicherung von Magermilch mit PPS20, Omega-3-Fettsäure und Inulin

a) Für diese Versuche stand Omega-3-Fettsäure in Pulverform (CPF n-3-Konzentrat) zur Verfügung. Dieses Präparat wies einen unangenehmen tranigem Geschmack auf. Es wurde untersucht, ob der kombinierte Zusatz von CPF n-3-Konzentrat mit PPS20 zur Maskierung des tranigen Geschmacks beiträgt. Zu 94,80 Gew.-Teilen Magermilch wurden 4,73 Gew.-Teile PPS20-CM und 0,47 Gew.-Teile CPF n-3-Konzentrat zugegeben und vermischt. Das Milchprodukt war im Mundgefühl sahnig und vollmundig, jedoch im Geschmack noch gering tranig. Wenn der Anteil an Magermilch um 0,56%-Teilen gesenkt und durch 0,56 Gew.-Teilen Inulin ausgetauscht wird, bleibt die Konsistenz der Milch unverändert. Es stand daher die Aufgabe, den gering tranigen Geschmack durch zusätzliche Geschmacksgebung zu maskieren (siehe 5.4).

5.4 Geschmacksgebung von Milch mit PPS20, angereichert mit Omega-3-Fettsäure

[0144] Zur Aromatisierung wurde Vanillearoma in Form von Buttervanille-Aroma flüssig (BVA) in Kombination mit Saccharose eingesetzt. Die unter 5.3 mit PPS20 und Omega-3-Fettsäure angereicherte Magermilch konnte durch den Einsatz von 2 Gew.-% BVA und 3 Gew.-% Saccharose geschmacklich so verbessert werden, dass neben dem guten und vollmundigen Geschmack die tranige Note nicht mehr zu spüren war. Das Mundgefühl entspricht dem bei Vollmilch.

Beispiel 6: Konsistenzverbesserung von Joghurt mit PPS

[0145] Dem Joghurt mit 1,5% Fettgehalt wurden 10, 20 oder 30 Gew.-% PPS20-CM untergemischt (Handmixer). Die sensorische Beurteilung ergab, dass gegenüber der O-Probe der Zusatz von PPS die Wasserlässigkeit des nicht glatten und etwas flockigen Joghurts beseitigt und ab 10 Gew.-% PPS-Zusatz der Joghurt deutlich cremiger wird. Nach der sensorischen Beurteilung hinsichtlich Konsistenz und Geschmack liegt das Optimum für den PPS-Zusatz zwischen 10 und 15 Gew.-%.

Beispiel 7: Konsistenzverbesserung von Magerquark

[0146] Speisequark mit 0,2% Fettgehalt wurde mit 10 bis 30 Gew.-% PPS20-CM verrührt. Bei der sensorischen Beurteilung wurde kaum ein Farbunterschied erkannt. Während der Magerquark eine Wasserabscheidung zeigt und leicht rissig ist, führt die Zugabe von PPS20 (ab 10 Gew.-%) zur Veränderung des äußeren Aussehens (weniger rissig, nur leicht gebrochen, jedoch nicht glatt) und zum besseren geschmacklichen Eindruck (cremiger). Das Mundgefühl wird ab 10 Gew.-% PPS20 deutlich cremiger und glatter. Das Optimum liegt bei etwa 15 Gew.-% PPS 20.

Beispiel 8: Konsistenzgebung von Buttermilch

[0147] Buttermilch mit 1% Fettgehalt wurde mit 10 bis 30 Gew.-% PPS20-CM angereichert. Während bei der sensorischen Beurteilung der O-Probe und der angereicherten Proben die nicht angereicherte Buttermilch als etwas graustichig, sehr dünn, wässrig und etwas ungleichmäßig eingestuft wurde, zeigten die Buttermilchproben mit zunehmendem PPS-Anteil eine glatte und cremige Konsistenz. Während der Geschmack der Buttermilch durch PPS kaum beeinflusst wird, erhält die Milch mit zunehmendem PPS-Anteil einen Eindruck ähnlich Vollmilch. Das Optimum liegt bei etwa 20 Gew.-% PPS20.

Beispiel 9: Konsistenzbeeinflussung von Kefir

[0148] Kefir mit 1,5% Fettgehalt wurde mit 10 bis 30 Gew.-% PPS20-CM vermischt. Die O-Probe ist relativ glatt, es ist keine Wasserabscheidung zu erkennen. Durch den Zusatz von 10 Gew.-% PPS20 ist das Mundgefühl deutlich cremiger und weicher. Das Optimum für die Erreichung einer angenehmen Cremigkeit liegt zwischen 10 und 20 Gew.-%

Beispiel 10: Verfeinerung von Mayonnaise mit PPS

[0149] Gemäß Beispiel 1 Variante A wird PPS 20-PE unter Einsatz von Molkenprotein und hochverestertem Pektin hergestellt. Als Ölphase wird Basilikum-Ölkonzentrat verwendet. 100 Gew.-Teilen Delikatess Mayonnaise (80% Fettgehalt) werden mit 5 Gew.-Teilen PPS20-PE vermischt. Die Delikatess-Mayonnaise wird cremiger, weist einen angenehmen Kräutergeschmack auf und ist hervorragend zur Geschmacksgebung von Salaten geeignet. Aufgrund ihrer cremigen Eigenschaft und besseren Gleitfähigkeit eignet sich diese auch gut als Tubenware. Durch Austausch des Kräuteröl-Konzentrates gegen andere Kräuteröl-Konzentrate (Thymian, Rosmarin, Estragon, Bärlauch, Kreuzkümmel usw.) können die Geschmacksvarianten der Mayonnaise breit variiert und über den PPS-Anteil in der Intensität ohne negative Beeinflussung der Konsistenz eingestellt werden.

Beispiel 11: Konsistenzbeeinflussung von Remoulade

[0150] Durch Zugabe von 15 Gew.-Teilen PPS20-CM zu Gemischen aus 160 Gew.-Teilen Delikatess Mayonnaise, 75 Gew.-Teilen frischen gehackten Kräutern und 100 Gew.-Teilen Vollmilch kann eine milde Remoulade hergestellt werden, die ein angenehm cremiges und weiches Mundgefühl aufweist. Ohne den Zusatz von PPS weist die Remoulade nicht die angenehm cremige Konsistenz auf. Eine derartige Remoulade kann in der Konsistenz hinsichtlich Fließverhalten und Haftung gut eingestellt werden, wenn anstelle der 15 Gew.-Teile PPS20-CM ein PPS20-PE eingesetzt wird, dessen Herstellung nach Variante B oder C erfolgt und bei dem der Pektinanteil (hochverestertes Pektin) in der Emulsion 3 Gew.-% beträgt (siehe Tab. 1).

Beispiel 12: Beeinflussung der Eigenschaften von Senfdressing

[0151] Senfdressing, hergestellt aus 150 Gew.-Teilen Olivenöl, 75 Gew.-Teilen Balsamico-Essig, 50 Gew.-Teilen Estragonsenf, 50 Gew.-Teilen Vollmilch, 11 Gew.-Teilen Kochsalz, 3 Gew.-Teilen Kristallzucker, 3 Gew.-Teilen Zwiebelpulver und 1 Gew.-Teil schwarzen Pfeffer ist ohne den Zusatz von PPS sehr einseitig würzig und schmeckt etwas zu intensiv nach Essig. Durch den Zusatz von 15 Gew.-Teilen PPS20-CM wird das Senfdressing etwas dicker und im Mundgefühl milder und cremiger, sowie im Geschmack abgerundeter und im Aussehen etwas heller.

Beispiel 13: Beeinflussung der Eigenschaften von Curry-Dip

[0152] Curry-Dip, hergestellt aus 250 Gew.-Teilen Creme Fraiche, 250 Gew.-Teilen Schlagsahne (35% Fettgehalt), 20 Gew.-Teilen Currypulver (Fuchs Gewürze), 10 Gew.-Teilen Speisesalz, 1 Gew.-Teil Knoblauchpulver zeigt nach der Herstellung ein nicht glattes, flockiges Aussehen. Der Geschmack ist etwas einseitig und intensiv bzw. kräftig. Durch den Zusatz von 10 bis 15 Gew.-% PPS20-CM erhält das Produkt eine rundere und weichere Geschmacksnote mit cremigeren Konsistenzeigenschaften.

Beispiel 14: Verfeinerung von Pesto

[0153] Original Pesto (mit typischer Ölabscheidung) wird durch den Zusatz von 10 bis 15% PPS20-CM (Einarbeiten mit Handmixer) glatter und heller. Ab 20 Gew.-% ist keine Ölabscheidung zu beobachten. Durch den Zusatz von PPS20 (bis 20 Gew.-%) wird insbesondere die Ölabscheidung reduziert, ohne den kräftigen Geschmack negativ zu verändern.

Beispiel 15: Verbesserung der Konsistenz und Stabilität von italienischer Tomatensauce

[0154] Die Phasentrennung von Tomatensauce kann durch Untermischen von PPS20-CM (Zugabe von 10 bis 15 Gew.-%, Handmixer) beseitigt werden. Das Produkt wird glatter und weicher im Mundgefühl und weist eine etwas hellere Färbung auf.

Beispiel 16: Brühwurst

[0155] Die Herstellung von Fleischwaren wie Brühwurst oder Hackfleisch in an sich bekannt, siehe beispielsweise die deutschen Offenlegungsschriften DE 199 38 434 A1 und DE 10 2006 026 514 A1, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Bezugnahme in die vorliegende Beschreibung eingeschlossen ist. Zur Herstellung von Brühwurst werden beispielsweise 10 kg Rindfleisch und 5 kg Schweinekammspeck verwendet. Das Fleisch wird gewürfelt, mit der üblichen Menge Pökelsalz angesalzen und über Nacht im Kühlraum aufbewahrt. Am folgenden Tage wird es durch die 2-mm-Scheibe gewolft und nach Zugabe von gefrorenem PPS-20-CM (vor-

erkleinert) bis zur gewünschten Feinheit gekuttert. Sodann werden der vorher fein durchgelassene Schweinespeck und das Gewürz hinzugefügt und die Masse bis zur erforderlichen Feinheit nachgekuttert. Die Menge von PPS beträgt 250 g auf 1 kg Fleischmasse. Die so erhaltene Wurst zeichnet sich durch eine Fettreduktion aus und zeigt nach Braten ein angenehmes Mundgefühl.

Beispiel 17: Verbesserung von Hackfleischerzeugnissen

[0156] Bei der Herstellung von Hackbraten, Fleischklößchen, Klopsen, Frikadellen und dergleichen werden in der üblichen Weise Rind- und Schweinefleisch verwendet. Wie beim vorigen Beispiel werden 250 Gew.-Teile PPS20-CM auf 1000 Gew.-Teile Fleischmasse zugesetzt. Die so erhaltene Wurst zeichnet sich durch eine Fettreduktion und angenehmes Mundgefühl aus.

Beispiel 18: Konsistenzverbesserung von Leberwurst

[0157] Bei der Herstellung von Leberwurst fein, die aus Schweinefleisch, Leber und sonstigen üblichen Zutaten (ohne Emulgatoren) besteht, werden wie bei Beispiel 15 und 16 250 Gew.-Teile PPS20-CM auf 1000 Gew.-Teile Schweinefleisch zugesetzt. Im Vergleich zur Leberwurst ohne PPS20 wird cremigere Leberwurst erhalten, die neben den verbesserten und hervorragenden Streicheigenschaften eine gute Fettverteilung und ein glatteres Mundgefühl aufweist.

Beispiel 19: Fischkonserven mit Sauce (Bratheringe nach Hausfrauenart in würziger Marinade mit 20 Gew.-% PPS)

[0158] Zarte Bratheringe nach Hausfrauenart in würziger Marinade, bestehend aus Hering, Wein-Branntweinessig, pflanzliches Öl, Weizenpaniermehl, Zwiebeln, Zucker, Tomatenmark, jodiertes Speisesalz, Wein, Speisewürze, Aroma, Gewürze, wurden mit 20 Gew.-% PPS20-CM verfeinert. Das scharfe und pikante Ausgangsprodukt konnte mit PPS im Mundgefühl insgesamt (weniger saure und glattere Marinade) und im Erscheinungsbild (ansprechenderes Aussehen) verbessert werden.

Beispiel 20: Teig- und Backwaren (Pizzateig, mit 7,5 Gew.-% PPS)

[0159] 300 g Mehl, 20 g Hefe, 1/8 Liter warmes Wasser, ein halber Teelöffel Salz und zwei Esslöffel Olivenöl werden mit 7,5 Gew.-% PPS20 in einen Teig verarbeitet. Nachdem der Teig aufgegangen ist wird er mit Tomatenstücken belegt und bei üblicher Temperatur im Backofen gebacken. Der Pizzaboden ist locker und angenehm im Geschmack.

Beispiel 21: Konsistenzverbesserung von Frucht-Smoothies

[0160] Produkte mit 100% Fruchtanteil, wie Orange, Mango, Maracuja und ein Smoothie-Mischprodukt bestehend aus Apfelsaft (41%), Orangensaft (16%), Mangomark (15%), Bananenmark (14,5%), Maracujasaft (7%), Orangenfruchtfleisch (2,5%), Apfelstücke (2%), Mangostücke (2%), wurde mit 7,5 Gew.-% PPS20 versetzt. Die Anreicherung der Smoothieprodukte mit PPS20 führt durchweg zu deutlich ansprechenderen und attraktiveren Konsistenzeigenschaften hinsichtlich Cremigkeit und mildem Geschmack (Säureeindruck weniger intensiv) sowie zur besseren Phasenstabilität.

Beispiel 22: Konsistenzverbesserung von probiotischen Produkten

[0161] Ein probiotisches Produkt bestehend aus Wasser, Magermilch, Glucose-Fructose-Sirup, Maltitolsirup, Dextrin, Aroma, Süßstoff, Säuerungsmittel und Probiotika wurde mit 7,5 Gew.-% PPS20 versetzt. Das Produkt mit PPS ist weniger dünnflüssig, cremig und weist ein volleres angenehmes Mundgefühl auf.

Beispiel 23: Verbesserung der sensorischen Eigenschaften von Kaffee-Milch-Mischgetränken

[0162] Es gibt eine sehr große Zahl derartiger Mischgetränke, wobei die Variabilität vor allem im Anteil und der Art des Kaffees sowie bei den zusätzlich verwendeten Rezepturkomponenten liegt; siehe auch [Fig. 7](#). Ebenso sind auch andere Mischungen von Milchprodukten und Aroma gebenden Komponenten gleichsinnig realisierbar.

[0163] Cappucino beispielsweise enthält einen hohen Anteil (etwa 90%) fettarme Milch, Kaffee-Extrakt, eventuell Kakao, Zucker und Verdickungsmittel (z. B. Carrageen). Ein Zusatz von 5–8% PPS20 führt zu einem run-

den, harmonischen Geschmack und zu einem deutlich volleren, cremigeren Mundgefühl, was die sensorische Qualität des Cappuccino deutlich verbessert.

Beispiel 24: Verbesserung von Struktur und Textur von Speiseeis

[0164] Ausgangsstoffe für Speiseeisprodukte sind Milch, Milchfett, Obst, Obstzubereitungen, weitere den Geschmack bestimmende Komponenten (z. B. Kaffee, Kakao), Zucker und Zusatzstoffe zur Erzielung bestimmter Effekte im Endprodukt. Je nach Inhaltstoffen werden Sorten wie z. B. Milcheis, Sahneis, Fruchteis, Einfacheis, Kunstspeiseeis (Wassereis) realisiert. Kritisch bei Eis ist das Kristallgefüge, das während des Gefrierprozesses entsteht und während der Gefrierlagerung entscheidend durch Lagerungstemperatur und vor allem der Temperaturschwankung geprägt und meist ungünstig beeinflusst wird. Es resultiert dann eine griesig-körnige Struktur, die irreversibel ist und die Textur und das Mundgefühl verschlechtert. Dieser Eindruck kann durch den Zusatz von PPS beispielweise PPS20 schon mit wenigen % deutlich reduziert und sogar verhindert werden. Neben diesem mehr allgemein zutreffenden Befund gibt es eine Reihe von sinnvollen Einsätzen von PPS im Speiseeisbereich. Beispiele sind vor allem:

- Reduzierung Fett- und Energiegehalt
- Reduzierung und völliger Ersatz von Zusatzstoffen
- Herstellung von Lactose freiem Eis
- Realisierung von völlig neuen Produkten und Rezepturen

Beispiel 25: Trocknen von PPS

[0165] Convenience spielt auch bei der Herstellung von Trockenprodukten eine wichtige Rolle. Dies beginnt beim Einsatz von Grundstoffen und Verbindungen als Zwischenprodukte für dann flüssige oder pastöse Endprodukte und endet bei Komplettprodukten, die lediglich in z. B. Wasser oder Milch aufzulösen sind. Trocknungsverfahren beruhen alle auf dem mehr oder weniger schonenden Entzug von Wasser. Es kommen also auch für die PPS-Trocknung verschiedene Verfahren infrage, von der Walzentrocknung über die breit anwendbare Sprühtrocknung bis hin zur aufwendigeren Gefriertrocknung. Bei der Walzentrocknung entstehen PPS-Flocken, die nach der Wiederbefeuchtung dieselben chemisch-physikalischen Eigenschaften aufweisen wie nicht getrocknetes PPS. Für die Sprühtrocknung sollte PPS mit einem TS-Gehalt von mehr als 40% eingesetzt werden. Bei der Sprühtrocknung resultieren PPS-Kügelchen, die im Löslichkeitsverhalten keinen Instant-Ansprüchen genügen aber ebenso alle relevanten Eigenschaften nach der Wasseraufnahme wie PPS frisch aufweisen. Gefriertrocknung ermöglicht ein PPS-Trockenprodukt, das allen Ansprüchen genügt. Da aber das Aroma bei PPS keinerlei Rolle spielt und die Gefriertrocknung die aufwendigste Trocknungsvariante darstellt, wird man versuchen, Instanteigenschaften auf anderem Weg zu erzielen.

Beispiel 26: Herstellung von Trocken-PPS und Trockenprodukten mit PPS mit Instanteigenschaften

[0166] Instanteigenschaften setzen ein Rekonstitutionsvermögen voraus, das ein Wiederauflösen ohne wesentliche mechanische Unterstützung ermöglicht. Ein mit Trocknungsverfahren gut kombinierbares Verfahren ist das Agglomerieren, bei dem aus einzelnen Trockenteilchen, z. B. Kügelchen, Teilchenhaufen entstehen, bei denen physikalische Kräfte eine rasche Wasseraufnahme und somit ein Auflösen des Trockengutes z. B. ohne Rühren bewirken. So kann z. B. Sprühtrocknung und nachfolgendes Agglomerieren Instanteigenschaften vermitteln, was im Falle von Flüssigkeiten seitens des Verbrauchers erwünscht ist. Ein Beispiel wäre die Herstellung eines getrockneten Milch-Mischgetränkes auf der Basis von PPS, um auch die sensorischen Vorteile der Anwendung von PPS in ein solches Produkt zu bewirken. Ein Milch-Mischgetränk, z. B. ein Kaffee-Milch-Mischgetränk nach Beispiel 22, kann auf diese Weise wie folgt hergestellt werden:

- Herstellung einer Kaffee-Milch-Kombination
- Vorkonzentrierung auf einen bestimmten TS-Gehalt (abhängig von der Produktviskosität)
- Sprühtrocknung
- Agglomerisationsschritt
- damit Realisierung von Instanteigenschaften
- Verpacken in Sauerstoff geschützter Atmosphäre
- Wasserzusatz und Auflösen des Produktes, das dann einem frisch hergestellten bzw. zubereiteten Produkt entspricht

[0167] Verfahren zu Herstellung von Instant-Zubereitungen sind dem Fachmann bekannt und in der Literatur beschrieben; siehe beispielsweise die deutsche Gebrauchsmusterschrift DE 20 2007 012 897 U1, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Bezugnahme in die vorliegende Beschreibung eingeschlossen ist.

[0168] Die vorgenannten Beispiele werden auch mit anderen PPS Varianten beispielsweise mit Pflanzenprotein durchgeführt, vorzugsweise gemäß deren in den [Fig. 4](#) bis [Fig. 7](#) angegebenen Einsatz in den verschiedenen Nahrungsmitteln und Nahrungsmittelklassen, und ergeben ähnlich positive Ergebnisse.

Beispiel 27: Herstellen einer cremigen Emulsion mit Carvacrol

[0169] PPS20-PE, hergestellt unter Einsatz von Kräuteröl-Konzentrat Oregano lässt sich gut auf der Haut verteilen und hinterlässt keinen öligen Film. Die Emulsion mit antibiotischer Wirkung zieht schnell in die Haut ein und ist für Umschläge gut geeignet. Sie kann auch in heißen oder kalten Getränken leicht verdünnt werden und zeigt keinen Ölabsatz.

Beispiel 28: Herstellung einer Hautcreme

[0170] PPS34-PE mit 30% Ölanteil setzt sich aus 15% naturbelassenem Arganöl und 15% Kräuteröl-Konzentrat Kamille sowie 2,5% Dexpanthenol zusammen. Die viskose Creme lässt sich leicht verreiben und zieht schnell ein.

Beispiel 29: Verbesserung einer Hautcreme

[0171] In eine handelsübliche Handpflegecreme werden 10% PPS20-CM eingemischt, die 15% Kräuteröl-Konzentrat Kamille enthält. Die resultierende Creme ist glatter in ihrer Konsistenz und zieht schneller in die Haut ein.

Beispiel 30: Umweltfreundlicher Klebstoff

[0172] PPS20-PE mit 2 bzw. 4% PE lässt sich gut auf Hartpappen, Metall, Glas, PET-Material oder Stoff auftragen und ausstreichen und zieht schnell in Pappe, Papier, porösem Holz sowie Stoffgewebe ein. Nach dem Trocknen von PPS (verkürzt bei Hitzezuführung) sind die beschichteten und unter Druck gehaltenen Stellen fest verbunden. Überstehendes PPS bildet einen hellen Film. PPS-Kleber kann auch mit Duftkomponenten in der Ölphase (beispielsweise Kräuteröl-Konzentrat Lavendel) bereitet werden. PPS-Kleber ist hervorragend zum Verkleben von Materialien geeignet, bei denen die Verklebung nicht langlebig und mit geringem Aufwand und ohne Schaden leicht trennbar sein soll, beispielsweise durch Anfeuchten oder Einlegen in Wasser oder durch mechanische Einwirkung. Der Vorteil von PPS besteht darin, dass keine organischen Lösungsmittel verwendet werden, die Rohstoffe natürlicher Herkunft sind, die Klebestellen mechanisch sehr fest sind, durch Anfeuchten leicht getrennt werden können und die geklebten Materialien für andere Zwecke ohne sichtbare Klebstellen wieder verwendbar sind. Die Bestandteile von PPS-Kleber sind umweltfreundlich, die Klebeeigenschaften, die Konsistenz und die Haftungseigenschaften auf den Materialien lassen sich gut über die Anteile an Biopolymeren und dispergiertem Öl einstellen. Durch Einsatz von Leinöl als disperse Phase kann eine nachträgliche Erhöhung der Stabilität der Verklebung durch Verharzung erzielt werden.

Beispiel 31: Dekorfarbe und Farbträger

[0173] PPS20-PE mit 4% HV-Pektin wird mit 1% Brillant-Blau-Pulver (E133) angereichert. Dieses intensiv blau gefärbte PPS kann aufgrund der guten Haftung auf hydrophilen und hydrophoben Oberflächen (Holz, Pappe, Metalle, Kunststoffe) universell als Dekorfarbe eingesetzt werden. Diese Farbe ist mit wässrigen Lösungen leicht entfernbar. Wird PPS mit erhöhtem Farbstoffpulveranteil auf Strips (Pappe, Kunststoff) oder Stäbchen (Holz, Kunststoff, Metall) getrocknet, können diese durch Einbringen in eine wässrige Lösung zur schnellen Bereitung von Farbstofflösungen eingesetzt werden (z. B. mit Ostereier- oder Stofffarben). Die getrocknete PPS-Farblösung ist gegenüber mechanischen Einwirkungen sehr stabil und färbt im trockenen Zustand nicht ab.

[0174] Die vorgenannten Beispiele werden auch mit anderen PPS Varianten beispielsweise mit Pflanzenprotein durchgeführt und ergeben ähnlich positive Ergebnisse.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 03/003850 [0005]
- EP 340035 A2 [0005]
- DE 102009019551 [0016]
- DE 10101638 C2 [0027]
- DE 19530247 A1 [0036, 0126]
- DE 102006019241 A1 [0052, 0052, 0052, 0052, 0052, 0053, 0057, 0058, 0062, 0062, 0072]
- DE 102006058506 A1 [0052, 0052, 0052, 0062]
- DE 102007026090 A1 [0057, 0058, 0058, 0060, 0062, 0062]
- DE 102007057258 [0060, 0131]
- WO 2005/023017 [0091]
- DE 102006031500 A1 [0093]
- DE 102007027477 A1 [0097, 0097]
- DE 102006029837 A1 [0098, 0098]
- DE 10244802 A1 [0098]
- DE 10201638 C2 [0133, 0136]
- DE 19938434 A1 [0155]
- DE 102006026514 A1 [0155]
- DE 202007012897 U1 [0167]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- Encyclopedia of Chemistry, 3. Auflage, Herausgeber C. A. Hampel und G. G. Hawley, 1973, Seite 632 [0023]
- Triester von Glycerin vor Hackh's Chemical Dictionary, 4. Auflage, Herausgeber G. Grant, 1969, definiert auf Seite 470 [0023]
- Dickinson, The role of hydrocolloids in stabilizing particulate dispersions and emulsions; in: Phillips Glyn O, Williams PA, Wedlock DJ (Eds): Gums and stabilisers for the food industry 4, Wrexham 1988; 249–264 [0028]
- (Kunz, Lexikon der Lebensmitteltechnologie. Springer Verlag, Heidelberg, 1. Auflage, 1993 [0029]
- Ebert, Biopolymere: Struktur und Eigenschaften. BG Teubner Verlag, Stuttgart 1993; Kunz, (1993 [0029]
- Schweiz. Lebensmittelbuch Gelier- und Verdickungsmittel, 1993 [0029]
- Rolin, Pectin. In: Whistler RL, BeMiller JN (Eds): Industrial gums polysaccharides and their derivatives. Marcel Dekker Inc., New York, 3rd Edition (1993), 257–293 [0029]
- Feddersen et al., Sodium carboxymethylcellulose. In: Whistler RL, BeMiller JN (Eds): Industrial gums polysaccharides and their derivatives. Marcel Dekker Inc., New York, 3. Auflage (1993), 537–578 [0030]
- Belitz et al., Lehrbuch der Lebensmittelchemie. Springer-Verlag, Berlin, 4. Auflage, 1992 [0030]
- Barth und Behnke, Ernährungsphysiologische Bedeutung von Molke und Molkenbestandteilen. Nahrung 41 (1997), 2–12 [0032]

Schutzansprüche

1. Phasenstabile Öl-in-Wasser (O/W)-Emulsion mit einer Trockenmasse zwischen 5 und 60 Gew.-%, enthaltend bezogen auf das Gesamtgewicht der Emulsion folgende Komponenten:
 - (i) 0,2–10,0 Gew.-% Protein;
 - (ii) 0,3–10,0 Gew.-% polares Polysaccharid;
 - (iii) 0,1–60,0 Gew.-% einer Fett/Öl-Komponente;
 - (iv) 0–30,0 Gew.-% Polyol; dadurch erhältlich, dass eine im Wesentlichen aus der Fett/Öl-Komponente (iii) bestehende Phase (Öl-Phase), die gegebenenfalls mit dem Polysaccharid (ii) oder einem Teil davon vermischt wird, in eine wässrige Phase dispergiert wird, die das Protein (i) und gegebenenfalls das Polysaccharid (ii) oder einen Teil davon enthält, und nachfolgend die Emulsion feinemulgiert wird.
2. Emulsion nach Anspruch 1, dadurch erhältlich, dass
 - (a) eine im Wesentlichen aus der Fett/Öl-Komponente bestehende Phase (Öl-Phase) in eine das Protein und Polysaccharid enthaltende wässrige Phase dispergiert wird; oder
 - (b) die Öl-Phase mit dem Polysaccharid vermischt, und anschließend in eine das Protein enthaltende wässrige Phase dispergiert wird.
3. Emulsion nach Anspruch 2, wobei die wässrige Phase in (a) durch Mischen einer das Protein enthaltenden Lösung in eine das Polysaccharid enthaltenden Lösung hergestellt wird.
4. Emulsion nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die wässrige Phase ein Oligosaccharid und/oder Polyol enthält.
5. Emulsion nach einem der Ansprüche 1 bis 4, die im Wesentlichen frei von zusätzlichen Beschwerem, Oligosacchariden, Polyolen, Emulgatoren und/oder dispergierenden Mitteln ist.
6. Emulsion nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Emulsion im Wesentlichen frei von Aromastoffen, Farbstoffen, Konservierungsstoffen, Säuren und/oder anderen Hilfsstoffen ist.
7. Emulsion nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Protein Molkenproteinisolat, Milchproteinkonzentrat, Na-Caseinat oder Magermilchpulver umfasst.
8. Emulsion nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Protein ein Pflanzenprotein ist.
9. Emulsion nach Anspruch 8, wobei das Pflanzenprotein Erbsenprotein, Sojaprotein, Lupinenprotein oder Kartoffelprotein umfasst.
10. Emulsion nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das Polysaccharid Na-Carboxymethylcellulose (CMC) oder Pektin (PE) umfasst.
11. Emulsion nach Anspruch 10, wobei PE hochverestertes oder amidiertes niederverestertes Pektin umfasst.
12. Emulsion nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei das Verhältnis Protein zu Polysaccharid 4 zu 1 bis 1 zu 4 beträgt.
13. Emulsion nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die Fett/Öl-Komponente ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus pflanzlichen Ölen, essenziellen Ölen, flüssigen Pflanzenfetten, tierischen Fetten, Mineralölen und MCT-Ölen.
14. Emulsion nach einem der Ansprüche 1 bis 13, die im Wesentlichen aus den Komponenten (i) bis (iii) besteht.
15. Emulsion nach einem der Ansprüche 1 bis 14, die im Wesentlichen 0,75–5,0 Gew.-% Protein, 0,5–2,5 Gew.-% Polysaccharid und 5,0–50,0 Gew.-% Fett/Öl-Komponente enthält.
16. Emulsion nach Anspruch 15, die im Wesentlichen eine der folgenden Zusammensetzungen aufweist:

	PPS-Typisierung			
Zusammensetzung (Gew.-%)	7	20	34	51
Protein	1	2	2	3
Polysaccharid PE (Na-CMC)	1	3	2	3(2)
Fett/Öl-Komponenten	5	15	30	45
Wasser	93	80	66	49

17. Emulsion nach einem der Ansprüche 1 bis 16, deren Trockenmasse (TS) zwischen 7,0 Gew.-% und 55,0 Gew.-% ist.

18. Emulsion nach Anspruch 17, die mehr als 1,5 Gew.-% Protein und/oder mehr als 1,0 Gew.-% Polysaccharid enthält, und die Trockenmasse (TS) insgesamt etwa 20 Gew.-% oder größer ist.

19. Emulsion nach einem der Ansprüche 1 bis 18, wobei die Partikelgröße der dispergierten Öl- bzw. Fetttropfen im Verteilungsmaximum bei $x_{50,3} \leq 10 \mu\text{m}$ (volumenbezogener Medianwert) liegt, vorzugsweise bei $x_{50,3} < 1,5 \mu\text{m}$.

20. Emulsion nach einem der Ansprüche 2 bis 19, wobei nach Schritt (b) in einem weiteren Schritt der pH-Wert abgesenkt wird.

21. Emulsion nach einem der Ansprüche 1 bis 20, die konzentriert und/oder getrocknet ist.

22. Emulsion nach Anspruch 21, die walzengetrocknet ist.

23. Emulsion nach Anspruch 21, die gefriergetrocknet ist.

24. Zusammensetzung enthaltend eine Emulsion nach einem der Ansprüche 1 bis 23, wobei die Zusammensetzung eine fließfähige, dickflüssig viskose, dickcremig flüssige, cremig pastöse oder dickcremig pastöse Masse ist.

25. Zusammensetzung nach Anspruch 24, die ein getrockneter Feststoff ist.

26. Zusammensetzung nach Anspruch 25, wobei der Wassergehalt unter 10 Gew.-% beträgt.

27. Formulierung enthaltend die Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 24 bis 26, wobei die Formulierung ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Nahrungsmittelprodukten, Gesundheitsvorsorgeprodukten, Arzneimittelprodukten, landwirtschaftlichen Produkten und industriellen Produkten.

28. Formulierung nach Anspruch 27, wobei die Formulierung ein Nahrungsmittelprodukt ist.

29. Formulierung nach Anspruch 28, wobei ein Fettbestandteil, der normalerweise in dem Nahrungsmittelprodukt anwesend ist, vollständig oder teilweise durch die Zusammensetzung nach einem Ansprüche 24 bis 27 ersetzt ist.

30. Nahrungsmittel nach Anspruch 28 oder 29.

31. Nahrungsmittel nach Anspruch 30, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Milch und Molkereiprodukten, Smoothies, Süßwaren, Feinkostprodukten, Suppen, Saucen, Marinaden, Babynahrung, Eisprodukten, Fleischwaren, Backwaren oder Teigwaren.

32. Nahrungsmittel nach Anspruch 30 oder 31, das ein diätetisches Nahrungsmittel, Nahrungsergänzungsmittel oder Kraftnahrung ist.

33. Nahrungsmittel nach einem der Ansprüche 30 bis 32, das ein Instantprodukt ist.

34. Nahrungsmittel nach einem der Ansprüche 30 bis 33, wobei die Emulsion > 50%-Gew. der Trockenmasse ausmacht.

35. Nahrungsmittel nach Anspruch 34, wobei die Emulsion > 75%-Gew. der Trockenmasse ausmacht.

36. Nahrungsmittel nach Anspruch 34 oder 35, wobei die Nahrungsmittelbasis im Wesentlichen 0.05 bis 1%ige Milch ist.

37. Formulierung nach Anspruch 27, wobei die Formulierung ein Gesundheitsvorsorgeprodukt ist, und wobei die Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 24 bis 26 ein Träger oder Vehikel für aktive Bestandteile in dem Gesundheitsvorsorgeprodukt ist.

38. Formulierung nach Anspruch 37, wobei das Produkt ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Handlotion, Handcreme, Körperlotion, Körpercreme, Badeöl, Shampoo, Haarspülung, Sonnencreme, Lippenstift, Lidschatten, Talkpuder, Nahrungsmittelpulver, medizinischem Öl, Vitamin, Antibiotikum und Antipilzmittel.

39. Formulierung nach Anspruch 27, wobei die Formulierung ein Arzneimittelprodukt ist, und wobei die Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 24 bis 27 ein Träger oder Vehikel für einen oder mehrere Wirkstoffe in dem Arzneimittelprodukt ist.

40. Formulierung nach Anspruch 27, wobei die Formulierung ein industrielles Produkt ist, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Farbe, Tinte, Politur, Farbentferner, Waschmittel, Klebstoff, Gleitmittel, Toner, Bohrschlamm, Abdichtmittel und Baustoff.

41. Verwendung einer Formulierung nach einem der Ansprüche 24 bis 26 als Verdickungsmittel, Suspensionsmittel, Bindemittel, Abbindeverzögerer oder Wasserretentionsmittel.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

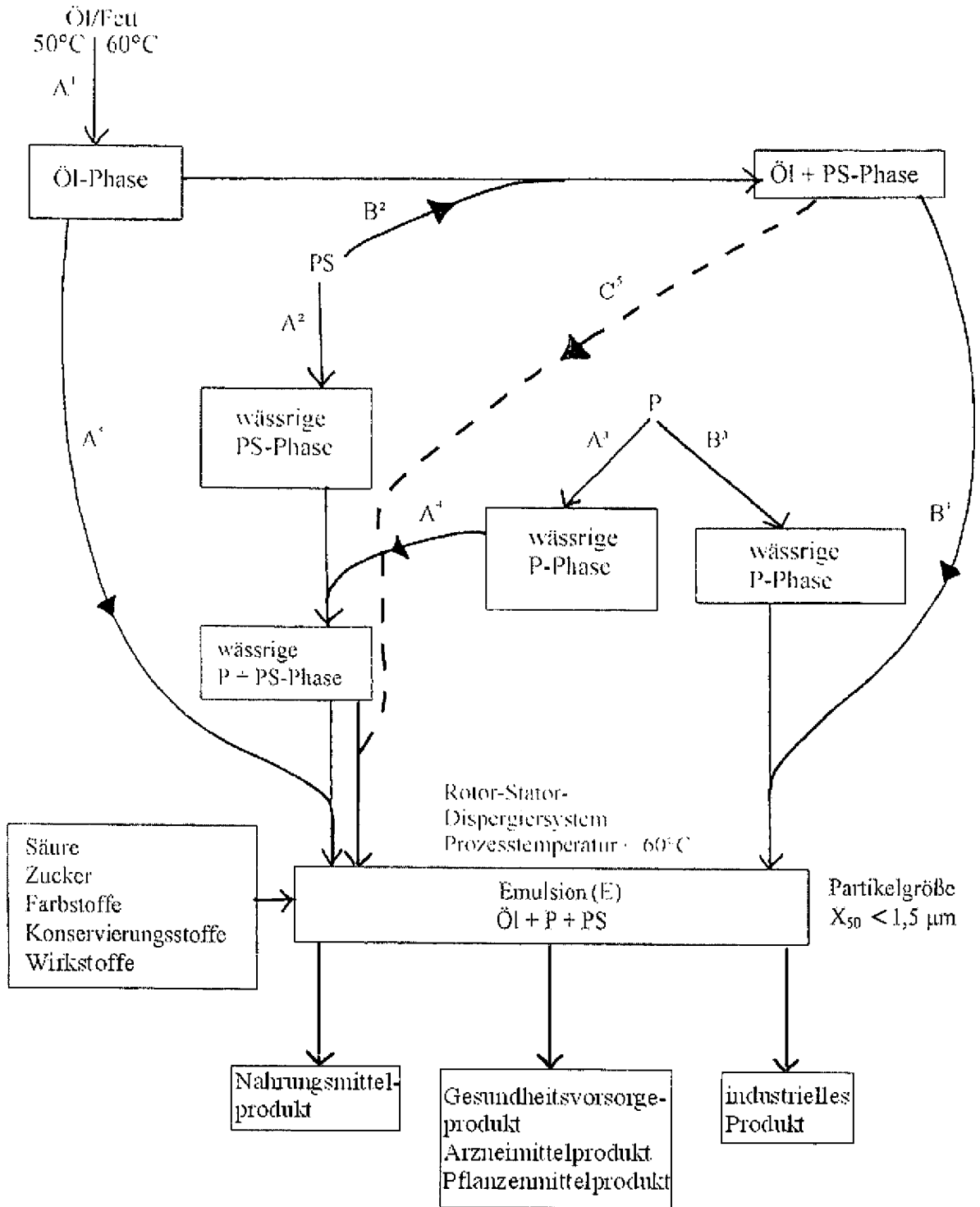
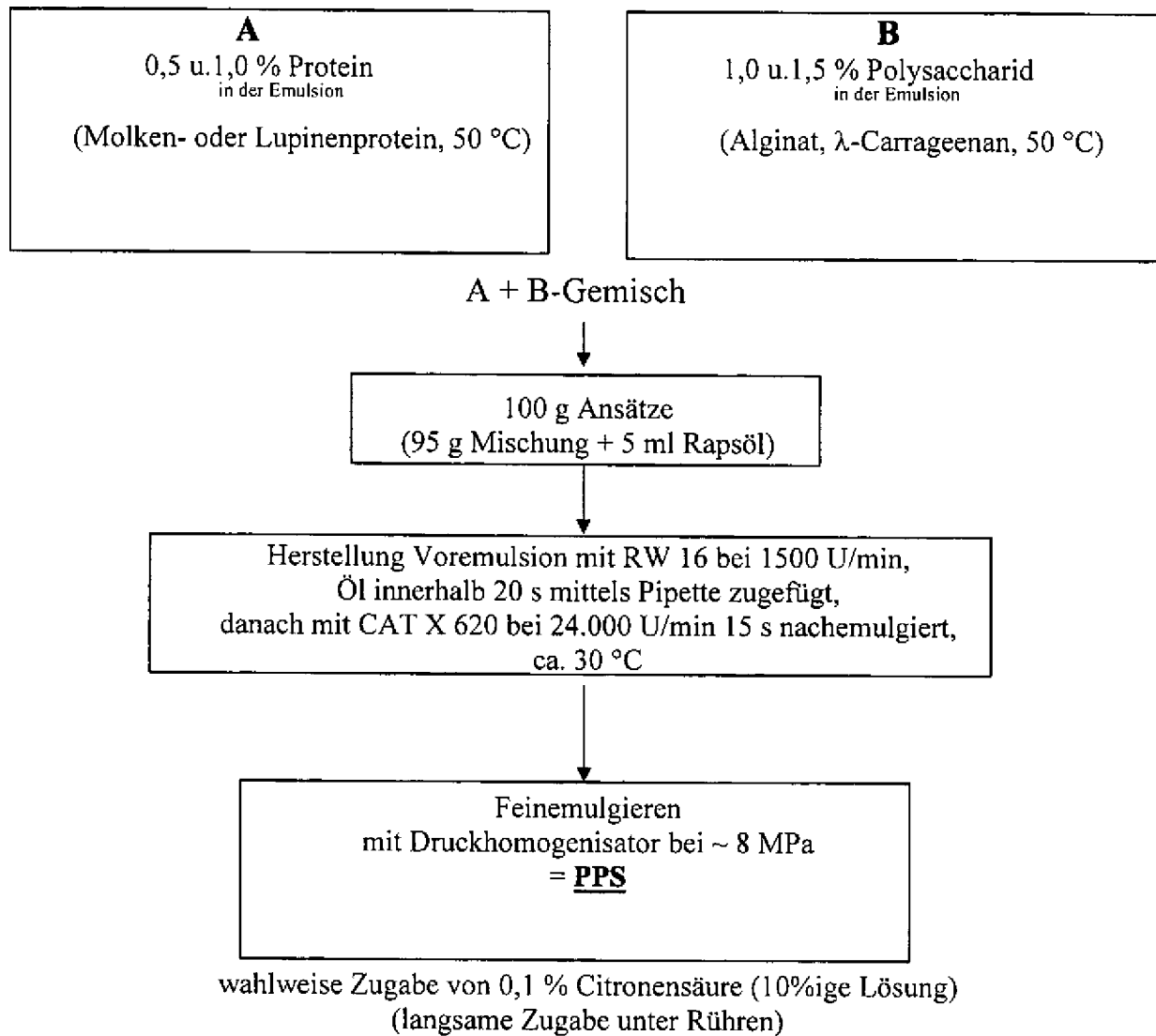


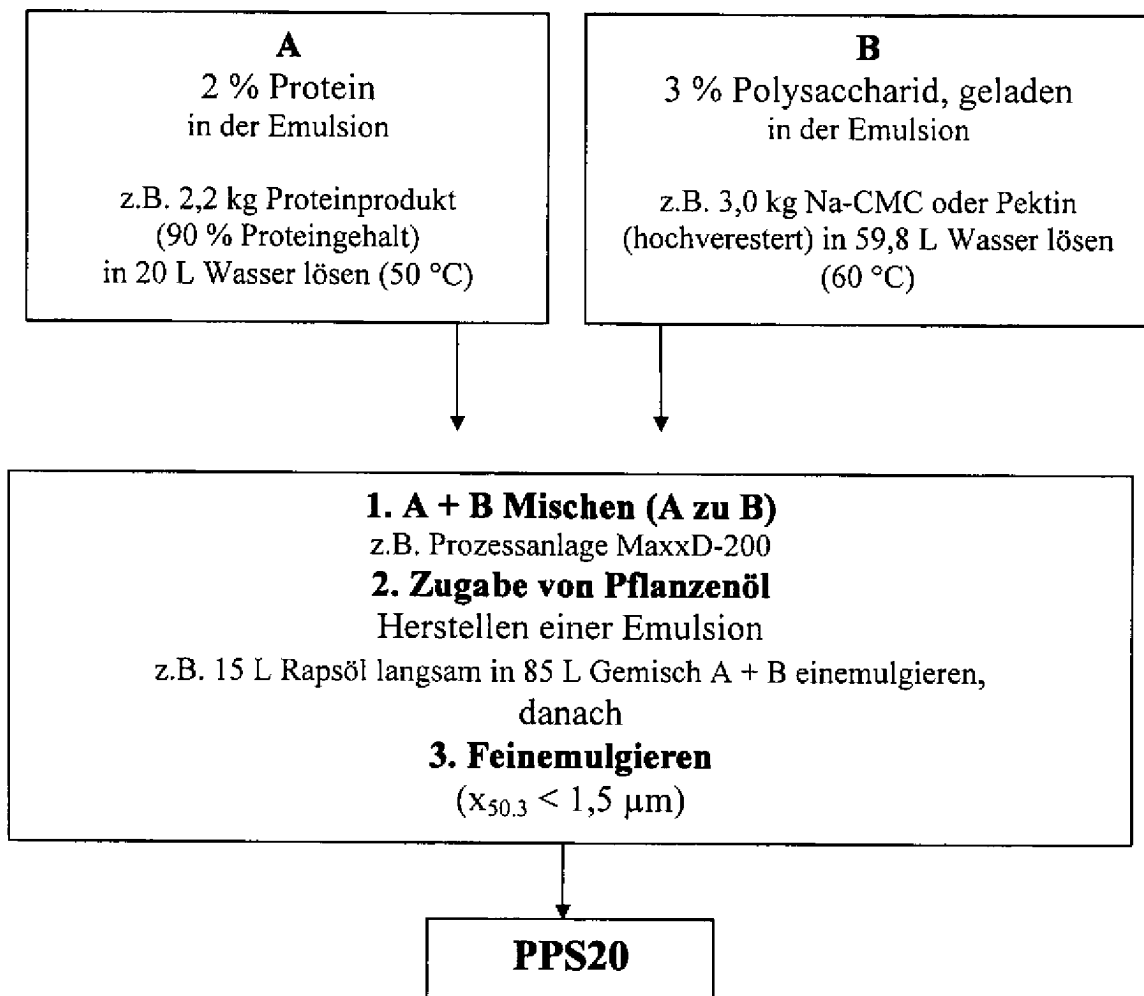
Fig. 1



Zusammensetzung von PPS7:

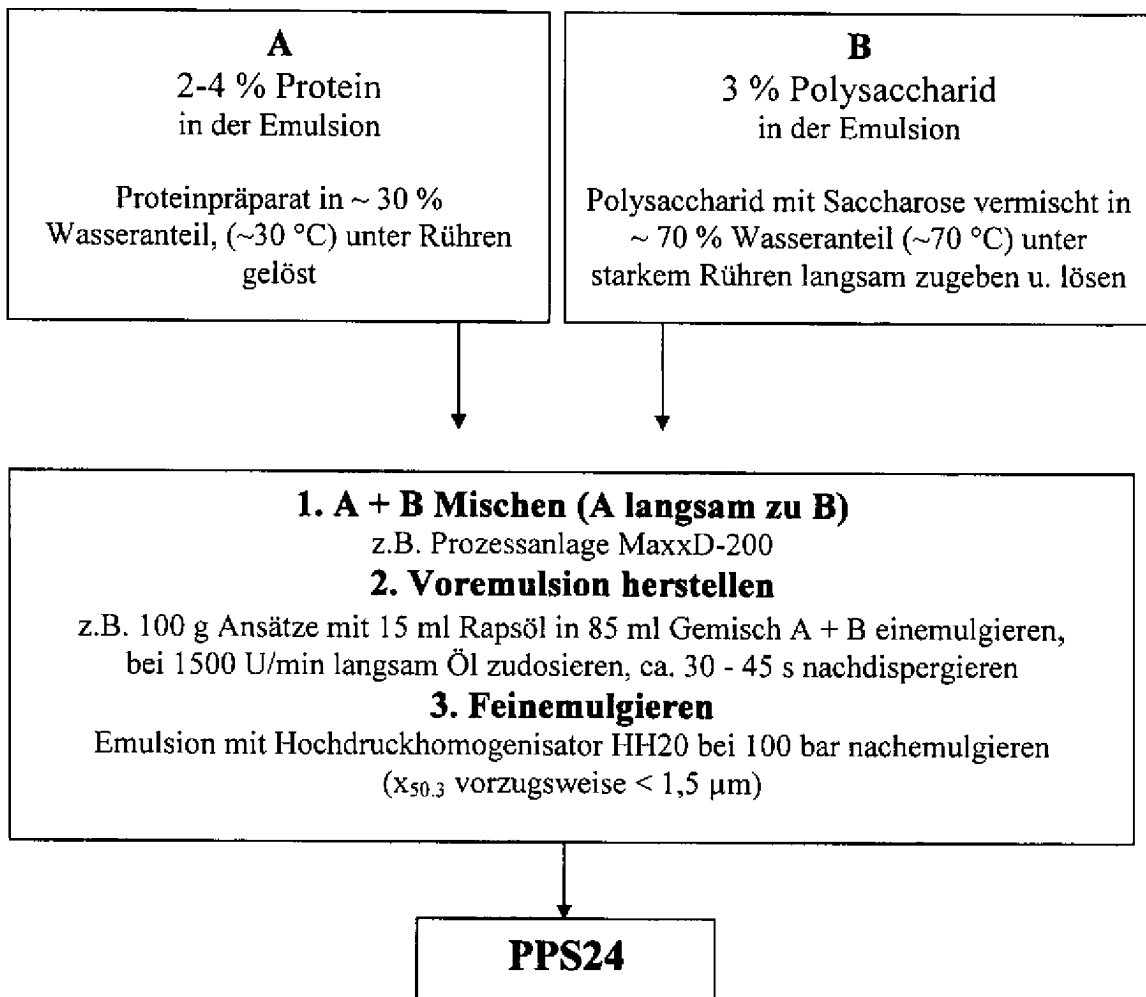
Öl (Vol.-%):	5,0
Polysaccharid (Gew.-%):	1,0 - 2,1
Protein (Gew.-%):	0,5 - 1,0
Wasser (Gew.-%):	91,9 - 93,5

Fig. 2A

**Zusammensetzung von PPS20:**

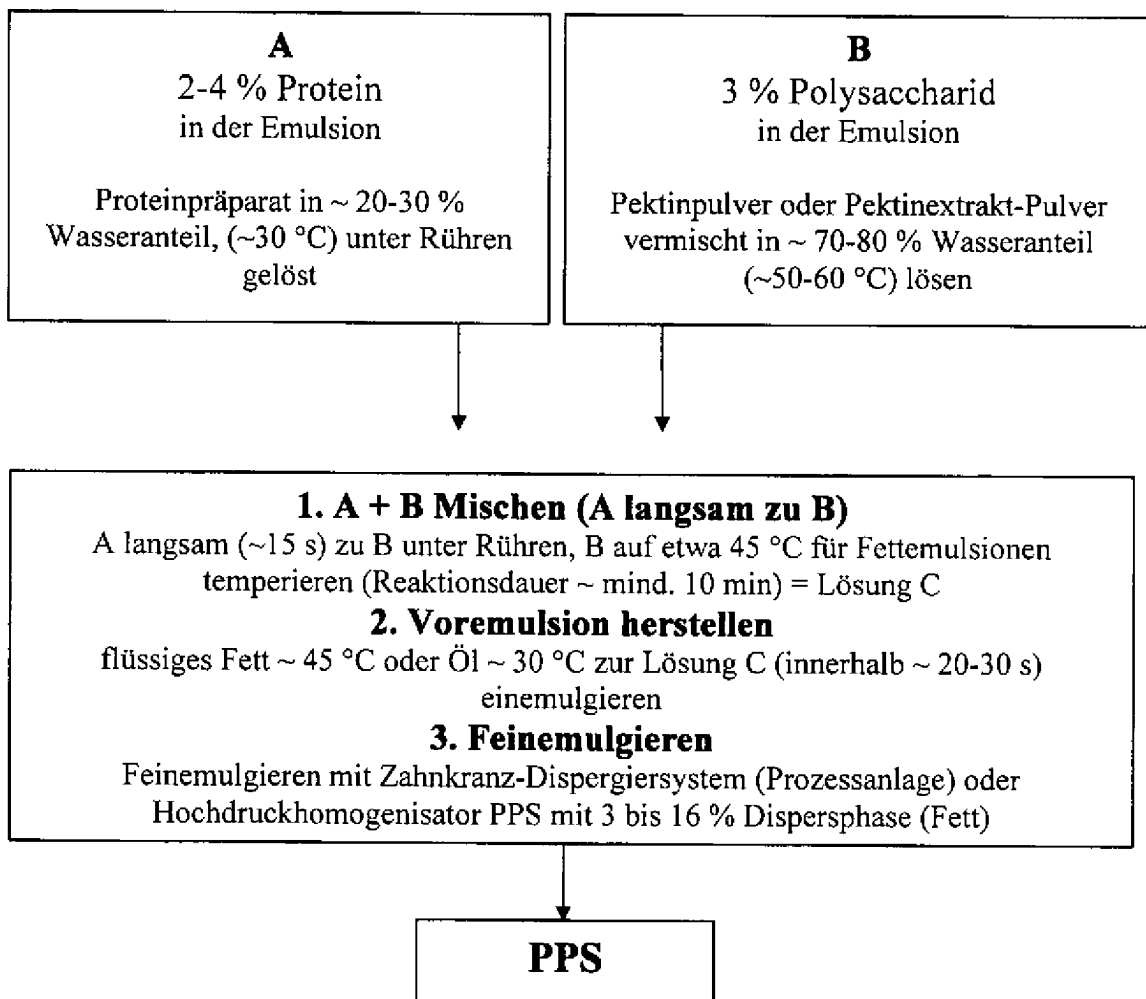
Wasser (Gew.-%):	79,8
Öl (Vol.-%):	15,0
Polysaccharid (Gew.-%):	3,0
Protein (Gew.-%):	2,0
Saccharose	---
Sonst.	0,2

Fig. 2B

**Zusammensetzung von PPS24:**

Wasser (Gew.-%):	74,0-76,0
Öl (Vol.-%):	15,0
Polysaccharid (Gew.-%):	3,0
Protein (Gew.-%):	2,0-4,0
Saccharose	4,0
Sonst.	0,2

Fig. 2C

**Zusammensetzung von PPS24:**

Wasser (Gew.-%):	74,0-76,0
Öl (Vol.-%):	15,0
Polysaccharid (Gew.-%):	3,0
Protein (Gew.-%):	2,0-4,0
Saccharose	4,0
Sonst.	0,2

Fig. 2D

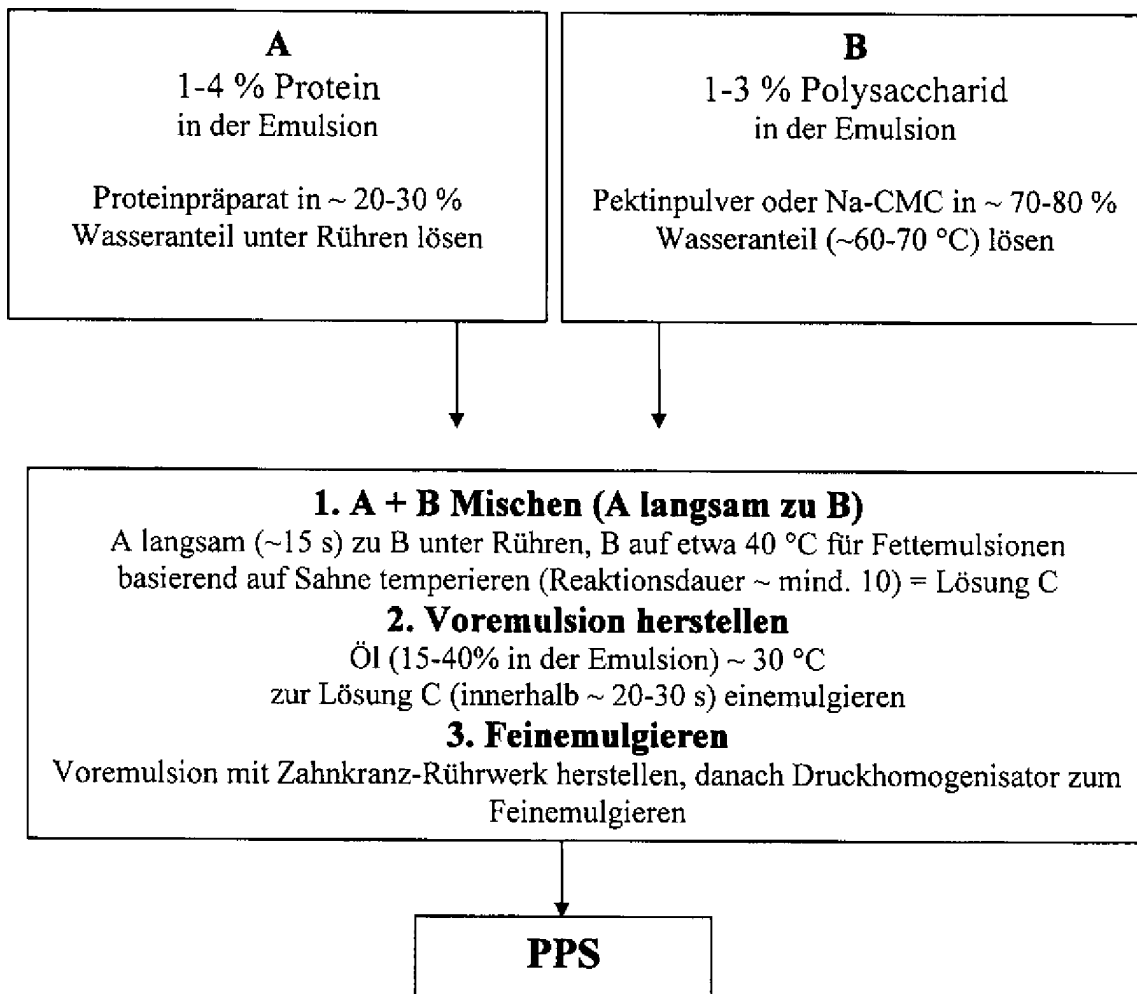


Fig. 2E

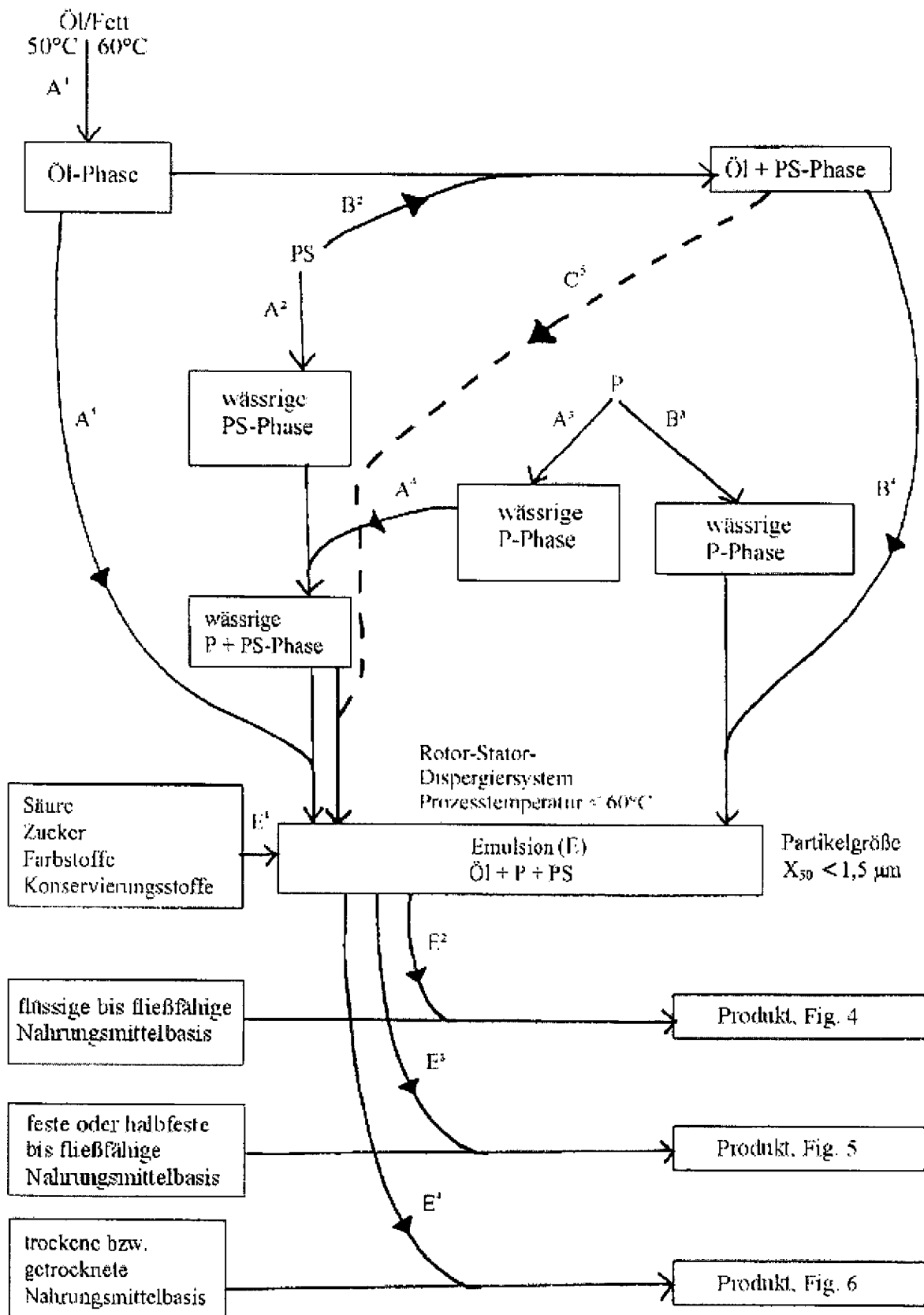


Fig. 3

PPS-Typ	PPS-Zusatz zum Lebensmittel, %						
	Dressing Saucen	Ketchup	Trink- Joghurt	Frisch- käse, (Fett 5,5 %)	Getränke		Brüh- wurst Brät
					Light	Fruchtsaft* Wildfrucht** Sgroppino***	
PPS 7 PE						< 30* < 75 ** < 30 ***	
PPS 7 CM						< 30* < 75 ** < 30 ***	< 50 % ¹⁾
PPS 20 PE		< 75 ²⁾				< 10* < 25 ** < 10 ***	
PPS 20 CM		< 75 ²⁾			< 1,4 ³⁾	< 10* < 25 ** < 10 ***	< 17 % ¹⁾
PPS 34 PE	< 9 ³⁾	< 50 ²⁾	< 8,6	< 14	< 1,2 ³⁾		
PPS 34 CM	< 9 ³⁾	< 50 ²⁾	< 8,6	< 14	< 1,2 ³⁾		
PPS 51 PE	< 6 ³⁾	< 50 ²⁾		< 10	< 1,0 ³⁾		
PPS 51 CM	< 6 ³⁾	< 50 ²⁾		< 10	< 1,0 ³⁾		

¹⁾ bezogen auf Schüttwasseranteil

²⁾ bezogen auf Tomatenmark 3fach konz.

³⁾ Ölphase kann geschmacksgebendes Öl enthalten
(Kräuter- bzw. Gewürzölkonzentrat)

Fig. 4

Warengruppe	PPS-Variante			
	Milchprotein + CMC	Milchprotein + Pektin	Pflanzenprotein + CMC	Pflanzenprotein + Pektin
Alkoholfreie Getränke: - Near Water - Fruchtshakes - Muttersäfte - Gesundheitsprod. - Funktionelle Prod. - Getränke Sojabasis	+	+	+ (Soja)	+ (Erbse, Lupine)
Alkoholische Getränke: - "Sgroppino" - Cocktails - Longdrinks	+		+	+
Milchgetränke: - Gesundheitsmilch - Lactosefreie Milch - Ökologische Milch - Milchlunchgetränke - Trinkjoghurt - Molkenprodukte	+	+		
Smoothies: - Saftbasis - Pulpenbasis	+		+	+
Suppen: - gebundene Suppen - Suppen mit Einlagen	+	+	+	+
Saucen: - Saucen pikant - Saucen fruchtig / süß	+	+	+	+
Baby Foods: - Getränke		+		+

Fig. 5

Warengruppe	PPS-Variante			
	Milchprotein + CMC	Milchprotein + Pektin	Pflanzenprotein + CMC	Pflanzenprotein + Pektin
Milchprodukte: - Joghurt - Dickmilch - Quark - Kefir - Brotaufstriche - Frischkäse - Streichkäse - Käse fettreduziert	+	+		
Marinaden / Laken: - Marinaden - Pökellaken	+	+	+	+
Feinkostprodukte: - Ketchups - Dressings - Pesto - Remouladen - Mayonnaisen - Senfprodukte - Dips	+	+	+	
Fleischwaren: - Kochwurst - Brühwurst - Pasteten	+		+	
Backwaren: - Weißbrot - Fein-Backwaren - Biskuit-Cremes - Füllungen	+	+	+	+
Teigwaren: - getrocknet - gekühlt	+	+	+	+
Sonstige: - Speiseeis - Eiskonfekt - Sahne	+	+		

Fig. 6

Warengruppe	PPS-Variante			
	Milchprotein + CMC	Milchprotein + Pektin	Pflanzenprotein + CMC	Pflanzenprotein + Pektin
Kaffeeprodukte: - "Milchkaffee" - Latte Macchiato - Cappuccino - Espresso - Malzkaffee - "Kaffemilch"	+	+	+	+
Tee: Kakao - getrocknet - gekühlt	+			
Instantsuppen	+	+	+	+
Soßenbinder	+	+	+	+
Instantgetränke: - Vitamindrink - Diät drinks - Sport drinks	+	+	+	+
Pulvermahlzeiten: - Diät lebensmittel -	+	+	+	+
Nahrungsergänzungsmittel: - als Bindemittel und Konsistenzgeber	+	+	+	+

Fig. 7