



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **228 951 A3**4(51) **A 23 C 11/00**  
**A 23 C 9/152**

## AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

---

(21)	WP A 23 C / 245 460 8	(22)	02. 12. 82	(45)	23. 10. 85
------	-----------------------	------	------------	------	------------

---

(71) Institut für Getreideverarbeitung im VEB Kombinat Nahrungsmittel und Kaffee, 1505 Bergholz-Rehbrücke, Arthur-Scheunert-Allee 40/41, DD

(72) Grütte, Karl-Friedrich, Dr. Dipl.-Chem.; Petzold, Heinrich, Dipl.-Lebensmittelchem.; Walter, Ulrich, Dipl.-Ing.; Bogs, Gunhild; Domeratzky, Joachim; Gärtner, Helmut; Schulze, Jürgen, Dr. Dipl.-Biol.; Zunft, Hans-Joachim, Dr. Dipl.-Chem.; Puiz, Otto, Dr. Dipl.-Biol.; Luft, Christa; Müller, Walheide; Wölk, Petra, Dipl.-Chem.; Dahlke, Hannelore; Volkmer, Margret, DD

**(54) Verfahren zur Herstellung von granulierter Nahrung**


---

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung granulierter Nahrung und ist insbesondere anwendbar zur Herstellung granulierter Säuglings- und Kleinkind-Nahrung, beispielsweise muttermilchanalog wirksamer Säuglingsnahrung, adaptierter Anfangsnahrung, Folgenahrung, Kleinkind-Breinnahrung mit Obst- und/oder Gemüsezusatz sowie Reduktions- und Aufbaukost für Rekonvaleszente auf der Basis von Milch, Milchproduktion oder anderem tierischen und pflanzlichen Eiweiß, Fetten, Kohlenhydraten, Mineralstoffen und Vitaminen. Das Ziel der Erfindung besteht darin, bei Senkung des technisch-technologischen Aufwandes stabile, gut dosierfähige granuliert Erzeugnisse mit definierter Rezeptur zu erhalten, die nach Rekonstitution nicht aufrahmen und im Fall von muttermilchanalog wirksamer Säuglingsnahrung eine Hemmung der intestinalen Fäulnisprozesse bewirken. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß ausgewählte Ausgangskomponenten in einem Wirbelschichtgranulator oder speziellen Mischer eingegeben werden und bei einer Produkttemperatur von 30...80°C die übrigen fließfähig gemachten Ausgangskomponenten einzeln gleichzeitig, nacheinander oder im Gemisch oder in Kombinationen aufgesprüht werden. Die Temperatur der trocknenden Zuluft im Wirbelschichtgranulator oder in dem dem Mischer angeschlossenen Wirbelbett beträgt 40...120°C. Die entstandenen Granulate werden in der Wirbelschicht getrocknet und mit Kaltluft abgekühlt.

a) Titel der Erfindung

Verfahren zur Herstellung granulierter Nahrung

b) Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung granulierter Säuglings- und Kleinkind-Nahrung, beispielsweise muttermilchanalog wirksamer Säuglingsnahrung, adaptierter Anfangsnahrung, Folgenahrung, Säuglings- und Kleinkind-Breinahrung mit Obst- und/oder Gemüsezusatz sowie Reduktions- und Aufbaukost für Rekonvaleszente auf der Basis von Milch, Milchprodukten oder anderem tierischen oder pflanzlichen Eiweiß, pflanzlichen und/oder tierischen Fetten, Kohlenhydraten, Mineralstoffen und Vitaminen. Die Nahrungen werden unter Rühren durch Zusatz von warmem oder kaltem Wasser anwendungsfertig gemacht.

c) Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Nach bekannten technischen Verfahren werden Säuglings-, Kleinkind-Nahrungen, Reduktionskost und Aufbaukost für Rekonvaleszente durch ein trockenes Vermischen der Rezepturbestandteile hergestellt oder die Ausgangsstoffe werden naß vermischt, homogenisiert ggf. pasteurisiert und sprühgetrocknet.

Bekannte Trockenmischverfahren haben den Nachteil, daß alle Rohstoffe in Pulverform vorliegen müssen und dadurch vorher mit hohem energetischen Aufwand vakuum-, gefrier-, walzen- oder sprühgetrocknet werden.

Das trifft insbesondere auf isolierte und behandelte Milchprodukte, zum Beispiel Kaseinat, Obst- und Gemüseerzeugnisse, zu.

Außerdem sind derartige Produkte bei der Herstellung der gebrauchsfertigen Nahrung schlecht in Wasser dispergierbar und es besteht die Gefahr der Produkttrennung beim Transport infolge der unterschiedlichen spezifischen Masse. Die Anwendung der Sprühtrocknung setzt ein Auflösen aller Rezepturbestandteile voraus. Es müssen Bestandteile, die als Pulver oder in Kristallform vorliegen (Grieß, Zucker), zusätzlich aufgelöst werden. Das bedeutet einen erheblichen Mehraufwand an Energie. Durch die hohen Temperaturen der

einzusetzenden Trockenluft treten beim Einsatz von Obst- und Gemüseprodukten Aromaverluste ein, so daß zur Erzielung von Produkten mit guten Geschmackseigenschaften mit hohen Konzentrationen gearbeitet werden muß. Bei Milchprodukten in Kombination mit reduzierenden Zuckern können die Proteine geschädigt werden.

Zur Herstellung von muttermilchanalog wirksamer Säuglingsnahrung, sogenannter simulierter Frauenmilch, sind zahlreiche Verfahren bekannt, so zum Beispiel aus der US-PS 3 320 072, die darauf hinauslaufen, durch Auswahl, Mischung und Verarbeitung geeigneter Komponenten der Zusammensetzung von Frauenmilch möglichst nahe zu kommen.

In diesen Patentschriften werden unterschiedliche Faktoren für die Frauenmilchwirkung verantwortlich gemacht. Die US-PS 3 320 072 betrifft ein Verfahren, das u. a. darauf gerichtet ist, den relativ hohen Phosphat- und Kalziumgehalt von Kuhmilch, Molke und entrahmter Milch zu reduzieren. Es werden komplizierte Techniken zur Elektrolyse von Molke und entrahmter Milch angewandt, ein derartiges Verfahren ist sehr aufwendig.

In der CH-PS 398 281 wird ein Verfahren zur Herstellung einer Säuglingsmilch in Pulverform durch Verarbeitung von Kuhmilch unter Zusatz einer stickstoffhaltigen Substanz, von Eisenverbindungen und Vitaminen beschrieben.

Dabei wird davon ausgegangen, daß zur Herstellung einer Gleichwertigkeit mit Frauenmilch nicht nur die absoluten Mengen der im Produkt vorhandenen Laktose, Fett, Stickstoffverbindungen und Aschenbestandteilen, sondern auch die Verteilung der Stickstoffverbindungen auf Kasein, Serum-Eiweißstoffe und Stickstoffverbindungen, welche nicht Eiweißstoffe sind sowie insbesondere auch die relativen Mengenverhältnisse zwischen Laktose und Serum-Eiweißstoffen, zwischen Laktose und Aschenbestandteilen und zwischen Laktose und Fett von entscheidender Bedeutung sind.

Auf Grund bisher vorliegender Erkenntnisse ist davon auszugehen, daß Frauenmilch beim menschlichen Säugling eine besondere mikroökologische Wirkung im Intestinum ausübt. Diese äußert sich in typischen Niveau-Bereichen solcher Parameter wie Fäulnis-Flora, Oxidations-Reduktions-Potential, pH-Wert, Ammoniak-Gehalt, Pufferkapazität der Fäzes.

Die Phänomene werden bekanntlich darauf zurückgeführt, daß für einen sauren Fäzes-pH die mikrobielle Verstoffwechslung eines die Ileozökalklappe passierenden Kohlenhydrats Voraussetzung ist. Dafür kommt bei Frauenmilch nur Laktose in Frage. Sie kann distale Darmabschnitte deshalb erreichen, weil sie zum Teil der Resorption im Dünndarm entgeht. Die Geschwindigkeit der Resorption hängt von der Geschwindigkeit der enzymatischen Laktose-Spaltung ab. Da  $\beta$ -Laktose langsamer gespalten wird als  $\alpha$ -Laktose, wird die Geschwindigkeit der Laktose-Spaltung von der Schnelligkeit der Umbildung von  $\beta$ - in  $\alpha$ -Laktose beeinflusst.

Auf diese Mutarotation wirken Faktoren ein, die in Frauenmilch im Vergleich zu Kuhmilch in geringeren Anteilen enthalten sind (Phosphat, Zitrat, freie Aminosäuren usw.), so daß insgesamt die Spaltung von Frauenmilch-Laktose im Vergleich zu Kuhmilch-Laktose verlangsamt ist.

Von den zahlreichen Versuchen, Nahrungen mit analoger fäulnishemmender Wirkung wie Frauenmilch im Sinne oben angeführter Kriterien zu schaffen, führten bislang nur die in den Patentschriften DD-WP 83 295 und DD-WP 104 707 beschriebenen Verfahren zum Erfolg.

Nach dem DD-WP 83 295 wird eine muttermilchanalog wirksame Säuglingsnahrung in der Art hergestellt, daß sprühgetrocknetes Vollmilchpulver in einem herkömmlichen Mischer mit Pflanzenöl besprüht und mit  $\beta$ -Laktose vermischt wird.

Nach dem DD-WP 104 707 wird ein Verfahren zur Herstellung einer simulierten Frauenmilch beschrieben, das dadurch gekennzeichnet ist, daß anionenfreie Kuhmilchmolke mit am isoelektrischen Punkt ausgefälltem Milcheiweiß versetzt, mit pflanzlichen Fetten, Vitaminen und Mineralstoffen vermischt und sprühgetrocknet wird. Dieses Pulver wird mit pulverförmiger Laktose und Weizenstärke vermischt.

In der DE-OS 2818 645 und der US-PS 4.216.236 werden Rezepturen und das Verfahren zur Herstellung von Säuglingsnahrung, insbesondere für Frühgeborene, beschrieben, die dadurch gekennzeichnet sind, daß ein bestimmter Gehalt an Hauptnährstoffen, so des Eiweißgehaltes, der Art und Menge der Fettkomponenten, der essentiellen Bestandteile und Spurenkomponenten wie eines be-

stimmten Frühgeborene abgestellten Kalzium- und Phosphatgehaltes, aus Milchinhaltstoffen, pflanzlichen und tierischen Fetten eingestellt wird und anschließend die Mischung homogenisiert, pasteurisiert und sprühgetrocknet wird. Das erhaltene Pulver wird mit Glukose trocken vermischt. Die bekannten Verfahren haben unter anderem den Nachteil, daß zur Erzielung feiner, gut löslicher Pulver ein hoher technisch-technologischer Aufwand erforderlich ist. Eine nach bekannten Verfahren vorgenommene Sieb- und Dampfagglomeration zur Verbesserung der Löslichkeit und Dosiergenauigkeit führt auf Grund der geringen Stabilität der entstehenden Agglomerate zur leichten Zerstörung der Agglomerate. Bei pneumatischem Transport und Verpackung entsteht ein hoher Anteil an Pulver (Abrieb). Säuglingsnahrungen, die nach diesen Verfahren hergestellt werden und einen Fettanteil über 20 % in der Trockenmasse besitzen, werden nach der Rekonstitution zur Flaschennahrung inhomogen. Nach DE-OS 2508 192 wird ein Verfahren zur Herstellung eines trockenen pulverförmigen Lebensmittels beschrieben, das dadurch gekennzeichnet ist, daß trockenes Kartoffelprodukt in einem Dreikammerfließbett nacheinander mit verschiedenen protein-, kohlenhydrat- und fetthaltigen wäßrigen Mischungen besprüht und getrocknet wird. Dieses Verfahren hat den Nachteil, daß die bei Säuglingsnahrung geforderte unbedingte Rezepturtreue, vor allem bezüglich der Vitamine, nicht eingehalten werden kann. Der Übergang von einer Kammer zur anderen wird dadurch hervorgerufen, daß die mit einer Lösung der Emulsion besprühten Feststoffteile getrocknet werden und durch die Verminderung des spezifischen Gewichts über die Wandung in die nächste Kammer ausgetragen werden. Bei eventueller Bildung von Überkornbestandteilen können Produktbestandteile entstehen, die nicht oder zu spät aus der Kammer ausgetragen werden. Da sie während der gesamten Zeit in der Kammer besprüht werden, verschiebt sich die Zusammensetzung und die Rezeptur wird unzulässig verändert.

## d) Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Herstellung von granulierter Säuglings- und Kleinkind-Nahrung, beispielsweise muttermilchanalog wirksamer Säuglingsnahrung, adaptierter Anfangsnahrung, Folgenahrung, Säuglings- und Kleinkind-Breinahrung mit Obst- und/oder Gemüsezusatz sowie Reduktionskost und Aufbaukost für Rekonvaleszente auf der Basis von Milch, Milchprodukten oder anderem tierischen oder pflanzlichen Eiweiß, pflanzlichen und/oder tierischen Fetten, Kohlenhydraten, Mineralstoffen und Vitaminen.

Dabei besteht das Ziel insbesondere darin, bei Senkung des technisch-technologischen Aufwandes ein stabiles, gut dosierfähiges granuliertes Erzeugnis mit definierter Rezeptur zu erhalten, das nach Rekonstitution nicht aufrahmt und im Fall von muttermilchanalog wirksamer Säuglingsnahrung eine Hemmung der intestinalen Fäulnisprozesse bewirkt und zur Anwendung für alle Fälle einer unreifen bzw. gestörten Entgiftungsfunktion des Makroorganismus, vorzugsweise für Säuglinge, geeignet ist. Die Senkung des technisch-technologischen Aufwandes ist vor allem darauf gerichtet, den Energieaufwand gegenüber den bekannten Verfahren der Sprüh-, Vakuum-, Walzen- und Gefrier-trocknung zu senken.

## e) Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Verfahrensbedingungen zur Herstellung unterschiedlicher Nahrungsmittel in Granulat-form aufzuzeigen, bei denen die Misch- und Trocknungsprozesse in einer solchen Weise erfolgen, daß bei einer Senkung des Energieaufwandes gegenüber bekannten Verfahren ein stabiles Produkt mit Instantcharakter entsteht, das nach Rekonstitution nicht zum Entmischen der Fettkomponente von den übrigen Komponenten neigt.

Darüber hinaus sollen die Misch- und Trocknungsprozesse so durchgeführt werden, daß es bei der Herstellung muttermilchanalog wirksamer Säuglingsnahrung zu einer Senkung des Risikos einer technologisch bedingten Minderung der biologischen Wertigkeit des Eiweißes kommt.

Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß pulverförmige Laktose und/oder weitere Kohlenhydrate und/oder Milchprodukte in einen Wirbelschichtgranulator eingegeben und in der Schwebelage gehalten werden und bei einer Produkttemperatur von 30 ... 80 °C auf diese Produkte eine Vitamine und Mineralstoffe enthaltende Eiweiß-Fettemulsion mit einer Feuchte von 20 ... 70 % und einer Fetttröpfchengröße von  $< 10 \mu$  und/oder Fettemulsion und/oder Öle und/oder Fette sowie weitere Zusätze aufgesprüht werden und anschließend die Granulate mit einer Kohlenhydratlösung und/oder einem Antioxydant und/oder Emulgator mit einem HLB-Wert von 8 ... 18 stabilisiert werden.

Unter einem Wirbelschichtgranulator soll dabei ein Aggregat verstanden werden, in dem pulverförmige Bestandteile durch einen Luftstrom in Bewegung gehalten, erwärmt, gemischt und gleichzeitig mit einem Granuliermedium besprüht werden.

Das Aufsprühen nach der erfindungsgemäßen Lösung erfolgt bei definierter Produkttemperatur von 30 ... 80 °C, das heißt, das sich bildende Produkt darf maximal eine Temperatur von 80 °C aufweisen.

Die Temperatur der trocknenden und das Wirbelbett erzeugenden Zuluft beträgt 40 ... 120 °C. In der Wirbelschicht findet eine Ummantelung und Agglomeration der pulverförmigen Rohstoffe durch die aufgesprühten Emulsionen und Lösungen statt bei gleichzeitiger Trocknung. Dabei soll die Eiweiß-Fettemulsion eine Feuchte von 20 ... 70 % und das lösliche Kohlenhydrat eine Feuchte von 15 ... 75 % aufweisen.

Der besondere Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, daß die Verfahrensschritte Mischen, Agglomerieren und Trocknen schonend in einem Arbeitsgang erfolgen können. Bei gleichzeitigem Trocknen und Granulieren durch Aufsprühen flüssiger Komponenten ist ein gleichmäßiges Verteilen aller Rohstoffe auch unterschiedlicher Korngrößen und spezifischer Masse sowie aller Minorkomponenten garantiert.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß durch Auswahl spezifischer Verfahrensparameter bei der Herstellung verschiedenartiger Nahrungen Rezepturtreue garantiert ist, eine Schädigung der spezifischen Inhaltsstoffe vermieden wird und Aromaverluste gering sind.

Bei der Herstellung von muttermilchanalog wirksamer Säuglingsnahrung wird durch Einsatz einer pasteurisierten Emulsion aus Eiweiß, vorzugsweise Kaseinat, tierischen und pflanzlichen Fetten als Granuliermedium ein Produkt erhalten, das nach Rekonstitution nicht aufrahmt, eine stabile Milch bildet und eine Hemmung der intestinalen Fäulnisprozesse bewirkt. Dabei dienen als pulverförmige Rohstoffe Laktose oder Laktose im Gemisch mit anderen Komponenten, wobei ein Laktosegehalt von mindestens 40 g/100 g Granulat zu erreichen ist.

Darüber hinaus bietet der Einsatz der Kaseinat-Fettemulsion den weiteren Vorteil, daß Produkte mit einem Fettgehalt bis zu 27 % hergestellt werden können.

Ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Verfahrensweise des Aufsprühens einer Eiweiß-Fettemulsion auf pulverförmige Rohstoffe, wie z. B. Laktose, bei definierter Produkttemperatur besteht darin, daß die Säuglingsnahrungen, also insbesondere die muttermilchanalog wirksame Säuglingsnahrung, eine homogene Fettverteilung, eine Fetttröpfchengröße analog Muttermilch und keine Schädigung des Eiweißes aufweist.

Lichtmikroskopische Aufnahmen von Muttermilch und von in Wasser rekonstituierten Säuglingsnahrungen zeigen dies sehr deutlich (Abb. 1 -4). Bei einer lichtmikroskopischen Aufnahme von Muttermilch sind Fettpartikel mit einem Durchmesser von ca. 10  $\mu\text{m}$  zu erkennen, wobei gleichzeitig die geringe Schwankungsbreite der Fetttröpfchen auffällt. Bei lichtmikroskopischen Aufnahmen von Säuglingsnahrungen, die nach dem Sprühtrocknungsverfahren hergestellt wurden und schlechte Dosierbarkeit und Löslichkeit aufweisen, sind erhebliche Unterschiede in der Fetttröpfchengröße, Ungleichmäßigkeiten in der Verteilung der Fetttröpfchen sowie thermisch geschädigte Eiweißpartikel zu erkennen.

Bei Aufnahmen einer Kaseinat-Fettemulsion und einer nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten muttermilchanalog wirkenden Säuglingsnahrung ist die gleichmäßige Fetttröpfchengröße deutlich

sichtbar, wobei die Größe der Fetttröpfchen geringer ist als die von Muttermilch und eine gleichmäßige Verteilung vorliegt. Thermisch bedingte Eiweißschäden liegen nicht vor.

Das Kaseinat wird in bereits vorgeschlagener Weise erhalten, indem Kasein nach Säurefällung aus Milch und Separierung oder nach Trocknung und Feinmahlung allein oder gemeinsam mit der Fettfraktion unter Temperaturerhöhung mit Lauge auf einen pH-Wert von 7 eingestellt wird. Nach einer Ausführungsform wird das nach Säurefällung aus Milch, Separierung und Trocknung anfallende phosphat- und kalziumarme Kaseinpulver zermahlen in eine auf 60 ... 70 °C, vorzugsweise 65 °C eingestellte wäßrige Alkalilösung gegeben, wobei unter Kaseinatbildung ein pH-Wert von 7,0 erreicht wird.

Darüber hinaus ist es auch möglich, die Kaseinatbildung mit Kalziumhydroxyd oder einem Gemisch aus Alkalihydroxyd und Kalziumhydroxyd im Verhältnis von 1 : 2 bis 2 : 1 vorzunehmen.

Bei kombiniertem Einsatz von säuregefälltem Kasein und Milchpulver soll der Anteil des Milchpulverkaseins 6,4 g/100 g Granulat nicht überschreiten.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, daß die Art, in der die Misch- und Trocknungsprozesse durchgeführt werden, die Möglichkeit bietet, die für eine muttermilchanaloge Wirkung entscheidenden Stoffe, die nicht bereits in gebundener Form vorliegen, entweder den Ausgangsstoffen oder einem Zwischenprodukt, zum Beispiel der Eiweiß-Fettemulsion, oder dem Endprodukt direkt zuzugeben, ohne daß es zu einer Proteinkoagulation kommt. Die Mineralstoffe sind so auszuwählen, daß sich im Endprodukt ein Kalziumgehalt von 240 ... 500 mg/100 g Granulat und ein Phosphatgehalt von 360 ... 1200 mg/100 g Granulat ergibt.

Dazu werden entweder ein unlösliches Kalziumsalz, vorzugsweise Kalziumkarbonat oder lösliche Kalziumsalze wie Kalziumchlorid, Kalziumbromid, Kalziumacetat, Kalziumlaktat oder Kalziumhydrogenkarbonat in Mischung mit löslichen Anionen wie Karbonat, Hydrogenphosphat, Phosphat in wäßriger Lösung zur Reaktion gebracht, wobei jeweils ein unlöslicher amorpher Niederschlag entsteht, der das Protein nicht beeinflußt und sich nicht als Bodensatz absetzt.

Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, daß durch die Wahl der Anionen garantiert wird, daß die Konzentration dissoziierter Kalziumionen  $10^{-2}$  Mol/l und die Konzentration von Phosphat einen für muttermilchanalog wirksame Säuglingsnahrung gewünschten Wert in der rekonstituierten Nahrung nicht überschreitet.

Die Kalziumkonzentration von unter  $10^{-2}$  Mol/l in der rekonstituierten Nahrung garantiert, daß ein Ausflocken der Proteine, speziell eine präzipitierende Wirkung auf das Alpha-Kasein, nicht auftritt. Durch entsprechende Anionenmischung wird eine Übermineralisierung mit Phosphat verhindert. Ein Phosphatanteil über 60 mg/100 ml rekonstituierter Nahrung zerstört den gewünschten mikroökologischen Effekt.

Auf das durch Vermischen aller Komponenten entstandene Granulat kann zu Verhärtung der Granulate bei gleichzeitiger Verbesserung der Lagerfähigkeit (Vermeidung Fettverderb) eine Kohlenhydratlösung aufgesprüht werden. Auch das Aufsprühen eines Antioxydans oder Emulgators, dieser sollte einen HLB-Wert von 8 ... 18 aufweisen, verbessert Haltbarkeit und Löslichkeit des Endproduktes. Die Granulate werden auf eine Endfeuchte von 0.5 ... 5 % getrocknet.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung besteht darin, daß für die Herstellung von Kleinkind-Breinahrung mit Obst und/oder Gemüsezusätzen diese in Form von Mark, Brei oder Saft auf die wirbelnden pulverförmigen Rohstoffe oder fertigen Granulate gesprüht werden können. Damit entfallen die sehr aufwendigen Prozesse der Vakuum-, Gefrier- oder Sprühtrocknung für diese Zusätze.

Nachfolgend wird das Wesen der Erfindung durch Beispiele verdeutlicht.

#### f) Ausführungsbeispiele

##### Beispiel 1

100 kg Granulat muttermilchanalog wirksamer Säuglingsnahrung der

##### Grobzusammensetzung

Eiweiß	10,8 kg
Fett	24,6 kg
Kohlenhydrat	58,9 kg

Mineralstoffe und Vitamine	1.9 kg
davon Kalzium	0.3 kg
Phosphat	0.4 kg
Wasser	3.8 kg

werden nach folgender Verfahrensweise erhalten:

54,5 kg Laktose (7,3 % Feuchteanteil einschließlich 6,9 % Kristallwasser) werden in einem Wirbelschichtgranulator eingetragen und unter Erwärmung auf 60 °C bewegt.

Dazu werden 62,7 kg eines auf 65 °C temperierten Gemisches aus Kaseinat, Fett, Vitaminen und Mineralstoffen gesprüht. Das Kaseinat wird hergestellt, indem 13,2 kg aus Kuhmilch, säuregefälltes, separiertes und getrocknetes Kaseinpulver (81,6 % Eiweiß und 9,7 % Feuchteanteil, auf eine Korngröße von 100 % kleiner als 0,4 mm vermahlen) mit 23,4 kg Wasser von 65 °C, das 0,39 kg NaOH oder 0,56 kg KOH oder 0,79 kg  $K_2CO_3$  oder 0,70 kg  $Ca(OH)_2$  oder ein Gemisch dieser Verbindungen enthält, versetzt und zur Vermeidung einer Partikelballung bis zur Einstellung eines pH von 7,0 gerührt werden.

Das eingesetzte Fett ist ein Gemisch aus 14,5 kg Butterschmalz, 4,5 kg Sonnenblumenöl, 4,9 kg Schweineschmalz und 75,5 g fettlöslichen Vitaminen.

Das Granulat aus Laktose, Kaseinat, Fett, Vitaminen und Mineralstoffen wird in der Wirbelschicht bis zur Einstellung einer Feuchte von 3,0 % granuliert und getrocknet.

Anschließend werden auf das Granulat zur Verfestigung und Bildung einer Korngröße von 0,5 bis 2,0 mm und Einstellung einer Feuchte von 3,8 % 32 l einer 40 %igen auf 60 °C temperierten Kindernährzuckerlösung (es können auch Mono- oder Disaccharide sowie lösliche Stärken eingesetzt werden) aufgesprüht. Das Granulat wird abschließend auf 20 °C gekühlt und in geeigneter Weise verpackt. Zum Verzehr für Säuglinge werden 130 g des Granulates mit Wasser zu 1,000 ml trinkfertiger Nahrung rekonstituiert.

Beispiel 2

Um 100 kg Granulat der Zusammensetzung wie in Beispiel 1 zu erhalten, werden 52.3 kg Laktose (7.3 % Feuchteanteil, einschließlich 6.9 % Kristallwasser) und 8.5 kg ultrafiltriertes Molkeneiweißpulver (50.5 % Eiweiß, 25.6 % Laktose, 6.3 % Fett, 3.7 % Mineralstoffe und 13.9 % Feuchteanteil) in einen Wirbelschichtgranulator eingetragen und unter Erwärmung auf 60 °C bewegt.

7.9 kg Kaseinpulver (aus Kuhmilch säuregefällt, separiert, getrocknet, auf einen Feinheitsgrad 100 % kleiner als 0.4 mm vermahlen und mit einem Eiweißgehalt von 81.6 % sowie einem Feuchteanteil von 9.7 %) werden bei 65 °C mit 14.0 kg Wasser, das 0.24 kg NaOH oder 0.33 kg KOH oder 0.42 kg K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> oder 0.47 kg Ca(OH)<sub>2</sub> oder ein Gemisch dieser Verbindungen enthält, bis zur Einstellung eines pH von 7.0 unter Vermeidung einer Partikelballung und unter Zusatz von 1.5 kg Mineralstoffen, Vitaminmischung und Fett, bestehend aus 14.1 kg Butterschmalz, 4.9 kg Sonnenblumenöl, 4.9 kg Schweineschmalz und 75.5 g fettlöslichen Vitaminen, innig gerührt.

Auf das im Wirbelschichtgranulator befindliche Gemisch aus Laktose und Molkeneiweißpulver werden 47.3 kg der Kaseinat-Fett-Vitamin-Mischung aufgesprüht, wobei ein Granulat mit einer Feuchte von 3 % entsteht.

Dieses Granulat wird anschließend mit 20 l einer 40 %igen, auf 60 °C temperierten Lösung eines Kohlenhydrates, zum Beispiel Kindernährzucker, besprüht. Dabei entsteht ein Granulat mit einer Korngröße von 0.5 bis 2.0 mm und einer Feuchte von 3.8 %. Das Produkt wird auf ca. 20 °C abgekühlt und verpackt.

Zum Verzehr für Säuglinge werden 130 g des Granulates mit Wasser zu 1.000 ml trinkfertiger Nahrung rekonstituiert.

Beispiel 3

## Herstellung eines Apfel-Milchbreies

100 kg eines Kleinkind-Apfel-Milchbreies in Granulatform werden erhalten, wenn

20 kg Vollmilchpulver

15 kg Instant-Reismehl

6 kg Instant-Grieß

10 kg gemahlener Eierbiskuitbruch und

21 kg Zucker und spezifische Mineralstoffe und Vitamine

in einem Wirbelschichtgranulator unter gleichzeitigem Eindüsen des Granuliermediums gemischt, granuliert und getrocknet werden. Als Granuliermedium werden 5 kg pflanzliche Öle und in einem zweiten Schritt 60 kg Apfelmark (25 % Trockenmasse) verwendet. Die Produkttemperatur während des Granulierens und Trocknens beträgt 40 °C. Die Feuchte des Granulats wird auf 9 % eingestellt. 50 g dieses Granulats ergeben bei Zusatz von 150 g Wasser einen verzehrfertigen Brei.

Beispiel 4

## Herstellung eines Kleinkind-Möhren-Milchbreis

Um 100 kg eines Kleinkind-Möhren-Milchbreis zu erzeugen, werden

18 kg Vollmilchpulver

12 kg Instant-Reismehl

6 kg Instant-Grieß

10 kg gemahlenes Eierbiskuit und

21 kg Zucker nebst spezifischen Mineralstoffen und Vitaminen

in den Vorlagebehälter eines Wirbelschichtgranulators eingegeben, dort gemischt und unter gleichzeitigem Einsprühen eines fließfähigen Mediums granuliert und getrocknet.

Als Granuliermedium werden in einem ersten Schritt 5 kg pflanzliche Öle und in einem zweiten Schritt 66 kg eingedicktes Möhrenpüree mit einer Trockenmasse von 42 % aufgesprüht. Die Sprühdauer beträgt insgesamt 70 min. Während des Granulierens und Trocknens wird die Produkttemperatur auf 45 °C eingestellt. Nach dem Trocknen wird das Produkt in der Wirbelschicht ca. 10 min mit Kaltluft auf 25 ... 30 °C abgekühlt.

Die Feuchte des Granulats wird auf 4 % eingestellt  
 50 g des Granulats ergeben bei Zusatz von 1500 g Wasser einen  
 verzehrsfähigen Brei

#### Beispiel 5

Herstellen eines Kleinkind-Apfel-Milchbreis

Zur Herstellung von 100 kg eines Kleinkind-Apfel-Milchbreis  
 werden

15 kg Vollmilchpulver  
 10 kg Instant-Reismehl  
 6 kg Instant-Grieß  
 10 kg gemahlener Eierbiskuitbruch und  
 21 kg Zucker nebst spezifischen Mineralstoffen  
 und Vitaminen

in den Vorlagebehälter eines Wirbelschichtgranulators einge-  
 bracht und in einen wirbelnden Zustand versetzt

Gleichzeitig wird auf die wirbelnde Vorlage ein fließfähiges  
 Medium aufgesprüht das die gemischte Vorlage granuliert und  
 trocknet Als Granuliermedium wird eine Emulsion die in einem  
 Mischer zubereitet wurde bestehend aus 5 kg pflanzlichen Ölen  
 5 kg Vollmilchpulver 5 kg Instant-Reismehl und 32,9 kg Apfel-  
 konzentrat mit einer Trockenmasse von 70 % verwendet Diese  
 Emulsion garantiert daß die einzelnen Bestandteile im Granulat  
 nicht zum Verkleben und Zusammenballen neigen

Die Produkttemperatur während des Granulierens und Trocknens  
 wird auf 40 °C eingestellt Die Sprühdauer beträgt insgesamt  
 75 min Nach Beendigung des Sprühens wird das Granulat im  
 Wirbelschichtgranulator ca. 10 min auf 25 ... 30 °C gekühlt

Die Feuchte des Granulats wird auf 5 % eingestellt  
 50 g des Granulats ergeben bei Zusatz von 1500 g Wasser einen  
 verzehrsfähigen Brei

Beispiel 6

## Herstellung einer Säuglingsfolgenahrung

100 kg Granulat einer Säuglingsfolgenahrung werden erhalten.  
wenn

40 kg Sprühvollmilchpulver

13 kg Maisstärke

9 kg Zucker

11 kg Laktose und spezifische Vitamine sowie Mineralstoffe in einem Wirbelschichtgranulator unter Zugabe eines Granuliermediums vermischt und granuliert werden. Als Granuliermedium werden 11 kg pflanzliches Öl verwendet. Zur Verbesserung der Haltbarkeit des Endproduktes können 5 kg des Zuckers als 50 %ige wässrige Lösung zusätzlich aufgedüst werden. Damit wird ein Zuckerfilm um das Fett gebildet und der autoxydative Verderb vermindert.

140 g dieses Granulats ergeben mit 1.000 ml Wasser eine gebrauchsfertige Säuglingsnahrung für Säuglinge ab 3. Lebensmonat (Zusammensetzung in der Trockenmasse: 13.4 % Protein, 23.8 % Fett, 59.5 % Kohlenhydrate).

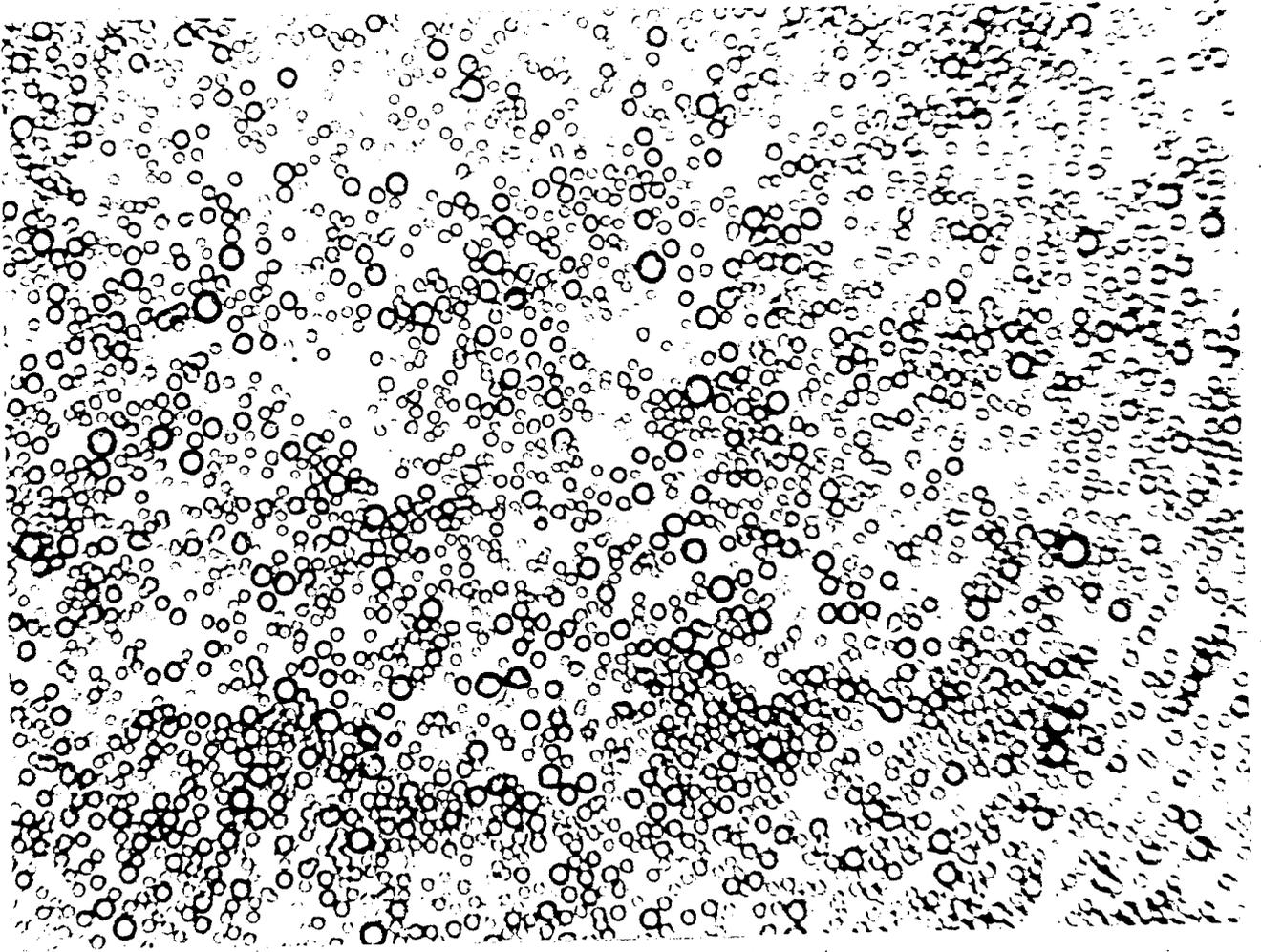
## Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Herstellung granulierter Nahrung insbesondere Säuglings- und Kleinkind-Nahrung auf der Basis von tierischem oder pflanzlichem Eiweiß, Kohlenhydraten, Fetten, Mineralstoffen, Vitaminen sowie weiteren Zusätzen, vorzugsweise Obst und/oder Gemüse, unter Anwendung der Wirbelschichttechnik dadurch gekennzeichnet, daß pulverförmige Laktose und/oder weitere Kohlenhydrate und/oder Milchprodukte in einen Wirbelschichtgranulator eingegeben werden und bei einer Produkttemperatur von 30 ... 80 °C auf diese Produkte eine Vitamine und Mineralstoffe enthaltende Kaseinat-Fettemulsion mit einer Feuchte von 20 ... 70 % und einer Fetttröpfchengröße von  $< 10 \mu\text{m}$  und/oder Fettemulsionen und/oder Öle und/oder Fette sowie die weiteren Zusätze aufgesprüht werden und anschließend die Granulate mit einer Kohlenhydratlösung und/oder einem Antioxydans und/oder Emulgator mit einem HLB-Wert von 8 ... 18 stabilisiert werden.
2. Verfahren nach Pkt. 1, dadurch gekennzeichnet, daß die für eine muttermilchanaloge Wirkung entscheidenden Mineralstoffe nach Art und Menge so ausgewählt werden, daß sich im Endprodukt ein Gehalt von Kalzium im Bereich von 240 ... 500 mg/100 g Granulat und von Phosphat im Bereich von 360 ... 1200 mg/100 g Granulat ergibt, wobei eine neben dem gebundenen Kalzium und Phosphat erforderliche Restmenge an Kalzium in der Form zugegeben wird, daß lösliche Kalziumsalze in Kombination mit löslichen Anionen wie Karbonat, Hydrogenphosphat oder Phosphat in wässriger Lösung zur Reaktion gebracht werden, wobei das Verhältnis von Kalziumsalz zur jeweiligen Anionenmischung so eingestellt wird, daß eine Kalziumionen-Konzentration von  $10^{-2} \text{ Mol/l}$  in der rekonstituierten Nahrung nicht überschritten wird und eine erforderliche Restmenge an Kalziumionen in Form von unlöslichen Kalziumkarbonat zugegeben wird.
3. Verfahren nach Pkt. 1, dadurch gekennzeichnet, daß Obst- und/oder Gemüseprodukte wie Mark, Mus, Konzentrat oder Püree mit einem Feststoffgehalt von 20 ... 80 % auf die im Wirbelschichtgranulator befindliche Laktose und/oder weiteren Kohlenhydrate und/oder Milchprodukte aufgesprüht werden.

Hierzu 2 Abbildungen

Abb 1

Muttermilch



-8.FEB.1957-4331200

Abb 2

Säuglingsnahrung sprühgetrocknet

