



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: A 23 B 7/14
A 23 B 7/02
A 23 L 3/34
A 23 L 1/40

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENT SCHRIFT** A5

⑪

644 994

⑳① Gesuchsnummer:	11334/79	㉚③ Inhaber:	CPC International, Inc., Englewood Cliffs/NJ (US)
㉚② Anmeldungsdatum:	20.12.1979		
㉚③ Priorität(en):	30.12.1978 DE 2856874	㉚⑦ Erfinder:	Herbig, Gerhard, Heilbronn (DE) Raymann, Sigrid-Ute, Oehringen (DE) Steiner, Volker, Isfeld-Weistenhause (DE) Stute, Rolf, Flein (DE)
㉚④ Patent erteilt:	14.09.1984		
㉚⑤ Patentschrift veröffentlicht:	14.09.1984	㉚⑦④ Vertreter:	Patentanwalts-Bureau Isler AG, Zürich

㉚⑤④ Verfahren zur Herstellung von stückigem Trockengemüse.

㉚⑤⑦ Beim Verfahren zur Herstellung von Instant-Trockengemüse wird das Gemüse vor der Trocknung durch folgende Schritte behandelt:

- a) gegebenenfalls, Einweichen in wässrigem Medium
- b) Vorkochen in wässrigem Medium oder in Dampf
- c) Abkühlen auf eine Temperatur unterhalb 50°C.

Wenigstens einer der Schritte a) bis c) wird in Gegenwart einer wässrigen, den bzw. die Komplexbildner mit mehrwertigen Metallionen enthaltenden Imprägnierlösung durchgeführt. Es lassen sich damit aus beliebigen Gemüsearten einschliesslich Hülsenfrüchten ohne grossen Aufwand und bei geringen Mengen von Zusatzstoffen Trockengemüse herstellen, die auch in grobstückiger Form Instant-Eigenschaften besitzt, wobei die Rekonstitution auch in Gegenwart einer Suppenmischung stattfindet.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung von stückigem Trockengemüse mit durch Einverleiben mindestens eines zur Komplexbildung mit mehrwertigen Metallionen befähigten Stoffes verkürzter Zubereitungszeit, das durch Einbringen in ein heisses, wässriges Rehydratisierungsmedium und kurzzeitigen Ziehenlassen von höchstens 5 Minuten verzehrfertig zubereitet ist aus frischem oder feldtrockenem Gemüse bzw. Gemüsestückchen durch Imprägnieren mit einer mindestens einen Komplexbildner enthaltenden wässrigen Lösung und Trocknung, dadurch gekennzeichnet, dass man das vorbereitete Gemüse vor der Trocknung in einem flüssigen und/oder dampfförmigen, wasserhaltigen Medium vorkocht und bis zu einer Temperatur von höchstens 50 °C rückkühlt, mit der Massgabe, dass mindestens einer der Verfahrensschritte in Gegenwart einer wässrigen, den bzw. die Komplexbildner enthaltenden Imprägnierlösung durchgeführt wird.

2. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man das Gemüse vor dem Vorkochen in einem flüssigen, wässrigen Medium einweicht, gegebenenfalls in Gegenwart des Komplexbildners.

3. Verfahren nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass man eine Imprägnierlösung mit einem Komplexbildnergehalt von höchstens 4,8, vorzugsweise höchstens 4,0 und insbesondere höchstens 3,0 Gewichtsprozent verwendet.

4. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass man das Gemüse in der wässrigen Imprägnierlösung einweicht und/oder rückkühlt.

5. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass man das Gemüse unter erhöhtem Druck vorkocht.

6. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass man das Gemüse durch Erhitzen in Wasserdampf vorkocht.

7. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass man das Gemüse in einem flüssigen, wässrigen Medium rückkühlt, z. B. in einer den bzw. die Komplexbildner enthaltenden Imprägnierlösung.

8. Verfahren nach Patentanspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass man dem Gemüse erst bei der Rückkühlung Komplexbildner einverleibt.

9. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 8, insbesondere zur Herstellung von stärkereichem Instant-Trockengemüse, vorzugsweise Instant-Leguminosen, dadurch gekennzeichnet, dass man das rückgekühlte und gegebenenfalls von überschüssigem, flüssigem Vorkoch- und/oder Rückkühlmedium befreite Gemüse vor der Trocknung einfriert.

10. Verfahren nach Patentanspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass man das Gemüse vor der Trocknung längere Zeit, zweckmässig 2 bis 36, vorzugsweise 12 bis 24 und insbesondere 14 bis 18 Stunden eingefroren, und vorzugsweise bei einer Temperatur zwischen -10 und -35 °C hält.

11. Verfahren nach Patentanspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass man das eingefrorene Gemüse direkt, d.h. ohne es vorher aufzutauen, der Trocknung zuführt oder gefriertrocknet.

12. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass man als Komplexbildner mindestens ein Citrat, insbesondere ein Alkalicitrat und vorzugsweise Kaliumcitrat verwendet.

13. Verfahren nach einem der Patentansprüche 9 bis 12 zur Herstellung von stärkereichem Instant-Trockengemüse, insbesondere Instant-Leguminosen, dadurch gekennzeichnet, dass man das Gemüse beim Vorkochen gart.

14. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 12 zur Herstellung von stärkearmem Instant-Trockengemüse,

dadurch gekennzeichnet, dass man das Gemüse bzw. die Gemüsestückchen beim Vorkochen nur blanchiert.

15. Stückiges Trockengemüse, hergestellt nach dem Verfahren gemäss Patentanspruch 1.

16. Trockengemüse nach Patentanspruch 15, hergestellt nach dem Verfahren gemäss einem der Patentansprüche 2 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass es den bzw. die Komplexbildner in einer Menge von höchstens 4, vorzugsweise höchstens 3,5 und insbesondere höchstens 2,5 Gewichtsprozent, bezogen auf Trockensubstanz, enthält.

17. Trockengemüse nach Patentanspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass es ein stärkereiches Trockengemüse ist und insbesondere aus Leguminosen, Mais, Reis und/oder Knollenfruchtstücken besteht.

18. Trockensuppen- und/oder Eintopf trockenmischungen, dadurch gekennzeichnet, dass sie Trockengemüse nach einem der Patentansprüche 15 bis 17 enthalten.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von stückigem Trockengemüse mit durch Einverleiben mindestens eines zur Komplexbildung mit mehrwertigen Metallionen befähigten Stoffes, insbesondere eines Citrats (Komplexbildner) verkürzter Zubereitungszeit, das durch Einbringen in ein heisses, insbesondere siedendes, wässriges Rehydratisierungsmedium und kurzzeitiges Ziehenlassen von höchstens 5 Minuten verzehrfertig zubereitbar ist (Instant-Trockengemüse) aus frischem oder feldtrockenem Gemüse bzw. Gemüsestückchen durch Imprägnieren mit einer mindestens einen Komplexbildner enthaltenden wässrigen Lösung und Trocknung, derart erhaltenes Instant-Trockengemüse, insbesondere Instant-Leguminosen und die Verwendung dieser Produkte in Trockensuppen- und/oder Eintopf trockenmischungen.

«Instant» im Sinne der Erfindung bedeutet, wie bereits erwähnt, dass ein so bezeichnetes Produkt durch Übergiesen mit heissem, insbesondere siedendem Wasser und kurzzeitiges Ziehenlassen von höchstens 5 Minuten verzehrfertig zubereitbar ist, d.h. rehydratisiert und gegart werden kann.

Da Leguminosen bekanntlich einerseits die Gemüsearten darstellen, die am häufigsten in Form von Trockengemüse angeboten werden und andererseits die Zubereitung von Trockenleguminosen besonders zeitraubend ist, und die bisherigen Versuche zur Schaffung von (stückigen) Trockengemüsen mit verkürzter Zubereitungszeit oder gar Instant-Eigenschaften vor allem bei Leguminosen vergleichsweise wenig erfolgreich waren, werden der einschlägige Stand der Technik und die Erfindung nachfolgend im wesentlichen am Beispiel dieser besonders schwierig zu behandelnden Trockengemüsesorten gewürdigt bzw. erläutert.

Ausser Konserven und tiefgefrorenen Produkten ist Trockengemüse die wohl wichtigste lagerungsfähige Form, in der stückiges Gemüse im Handel ist, wobei bei Leguminosen, sieht man einmal von Konserven ab, die feldtrockenen Samen, vorzugsweise von Erbsen, Linsen und Bohnen, die heute immer noch vorherrschende Angebotsform sind. Um aus diesen Samen verzehrfertige Gerichte herzustellen, bedarf es im allgemeinen zunächst eines Einweichvorgangs und danach eines grössenordnungsgemässen 30 Minuten bis zu mehreren Stunden dauernden Kochens. Es ist deshalb verständlich, dass bereits für die übliche küchenmässige Zubereitung eine ganze Reihe von «küchentechnischen Tricks» beschrieben wurden, um diese aufwendige Zubereitung zu vereinfachen und vor allem zeitlich zu verkürzen. In die glei-

che Richtung zielen entsprechende züchterische Bemühungen, d. h. Versuche, Sorten mit für den Verbraucher oder die Industrie besonders günstigen Verwendungseigenschaften, z. B. einem schnelleren Garkochverhalten, zu züchten. Dies gilt sinngemäss, wenn auch nicht in gleichem Ausmass, auch in bezug auf andere Gemüsearten.

Trockengemüse, -eintöpfe usw. sind nun Angebotsformen, welche der Hausfrau bzw. Grossküchen die Herstellung solcher Gerichte vereinfachen, d. h. den gesamten Zubereitungsvorgang auf das Kochen reduzieren sollen, wobei der Kochvorgang darüber hinaus noch möglichst kurz, auf jeden Fall aber zeitlich genau definiert sein sollte. Für die Herstellung derartiger Trockenprodukte sind die Leguminosen in Form der luftgetrockneten Samen wegen ihres sehr schlechten und darüber hinaus sehr unterschiedlichen Kochverhaltens an sich nicht geeignet. Um für die Herstellung solcher Produkte besser geeignete Leguminosen zu erhalten, ist deshalb ein Vorquellen und Vorkochen mit anschliessender Trocknung üblich. Bei einer solchen Vorbehandlung, auch «Präparationsprozess» genannt, werden je nach Rohstoff und Steuerung des Prozesses bzw. der Trocknung Produkte mit Kochzeiten zwischen 15 und 30 Minuten erhalten. Diese stellen heute den üblichen Rohstoff für Trockensuppen, -eintöpfe usw. dar.

Vergleicht man nun diese Koch- bzw. Zubereitungszeiten mit denen anderer sogenannter «convenience-Produkte», insbesondere anderer Trockensuppen, Bouillon u. ä., dann muss man diese Zeiten nach wie vor als ausgesprochen lang bezeichnen. Es hat deshalb nicht an Versuchen gefehlt, die Zubereitungszeiten, d. h. Kochzeiten von Trockengemüse, allgemein und insbesondere Leguminosen entsprechend weiter zu verkürzen.

Die grösste der Gruppen der bisher entwickelten Verfahren zur Verkürzung der Kochzeit geht von der seit langem bekannten Erscheinung aus, dass divalente Kationen, insbesondere des Kalziums, welches im Protopektin selbst vorkommt, aber auch aus dem Zellsaft oder dem Kochwasser kommend an das Pektin gebunden werden kann, die Quellung und den beim Kochen erfolgenden Abbau des Pektins behindern. In allen diesen bekannten Verfahren werden deshalb zum Kalziumaustausch befähigte bzw. kalziumkomplexierende Reagenzien verwendet, um das Kochverhalten zu verbessern.

Sehr eingehend zusammengefasst und untersucht hat diese Zusammenhänge für das Kochverhalten von feldgetrockneten Erbsen S. Mattson in seinen Untersuchungen über die Abhängigkeit des Kochverhaltens gelber Erbsen vom pH-Wert, der Wasserhärte, von NaCl-, KCl- und/oder CaCl₂-Zusätzen, dem Phytinsäuregehalt und der Phytaseaktivität. Als Ergebnis dieser Untersuchungen schlug er letztlich ein Gemisch von Trinatrium- und Dinatriumphosphat als optimal wirkendes Mittel zur Kochzeitverkürzung vor. Dieses Phosphatgemisch wird dem Einweichwasser zugesetzt. Die vorgeschlagene Behandlungsmethode stellt deshalb lediglich ein Verfahren dar, die Kochzeit ungewöhnlich langkochender Erbsen bei einer üblichen küchenmässigen Zubereitung, welche allein die Stufen des Einweichens und Garkochens umfasst, auf den durchschnittlichen Kochzeitwert normaler Erbsen zurückzubringen. Eine auf etwas anderes als Zubereitung für den sofortigen Verzehr gerichtete Behandlung, z. B. die Herstellung kurzkochender trockener Erbsen, wird bei Mattson nicht erwähnt.

Eine derartige, ebenfalls auf der Anwendung von Gemischen verschiedener Alkaliphosphate beruhende Behandlung ist jedoch aus der US-PS 3 108 884 bekannt, wonach Bohnen bei bis 50 °C mit Phosphatlösungen behandelt werden. Die (evtl. unter Einschluss einer Blanchierstufe) so behandelten Bohnen besitzen nach einer abschliessenden Trocknung eine

gegenüber der Ausgangsware von etwa 3 Stunden stark verkürzte Kochzeit von etwa 45 Minuten.

Verschiedene Phosphate ebenso wie andere komplexierende Reagenzien schlägt z. B. Rockland in Kombination mit verschiedenen Salzen (von denen jedoch praktisch offensichtlich ausschliesslich Kochsalz verwendet wird) in einer ganzen Reihe von Patenten vor, wobei die Imprägnierung mit diesen Zusätzen zwingend durch einen sogenannten «Vacuum-Hydration-Process» erfolgen muss (US-PS 3 318 708, 3 352 687, 3 635 728 und 3 869 556). Auch bei diesen bekannten Verfahren werden die Bohnen im Anschluss an die vorgeschlagene Behandlung lediglich getrocknet und erst bei der Zubereitung zum Verzehr gekocht. Die nach diesen Verfahren erzielbaren Kochzeiten betragen immer noch etwa 25 bis 30 Minuten, wobei betont werden muss, dass diese Kochzeiten für die Zubereitung der in Amerika weit verbreiteten «baked beans» gelten. Derartige Bohnen müssen im verzehrgerechten Zustand eine wesentlich grössere Festigkeit aufweisen als z. B. in den in Mitteleuropa verbreiteten Eintopfgerichten. Um einen für Eintöpfe ausreichenden Weichheitsgrad zu erreichen, müsste, wie eine Nacharbeitung der Rockland-Patente gezeigt hat, die Kochzeit der danach behandelten Bohnen auf etwa 50 bis 60 Minuten erhöht werden. Keine Angaben werden in den Rockland-Patenten über die im Produkt verbleibenden und deshalb mit dem Produkt zu verzehrenden Salzmengen gemacht.

Als Komplexbildner mit besonders ausgeprägter kochzeitverkürzender Wirkung gelten nach dem Stand der Technik ÄDTA und insbesondere Citronensäure und/oder Alkalicitrate, mit denen sich bei diesbezüglich relativ unproblematischen Gemüsen, z. B. Karotten, fallweise auch tatsächlich beachtliche Kochzeitverkürzungen erzielen lassen.

Die Möglichkeiten, aber auch die Grenzen dieses Standes der Technik lassen die DE-OS 1 802 941 und 2 122 531 erkennen, die zur Kochzeitverkürzung von Gemüsen jeweils eine Behandlung mit Citronensäure bzw. deren Alkalisalzen als Calcium-komplexierendem und Pektin abbauendem Mittel empfehlen.

Auch diese bekannten Verfahren vermögen das in Rede stehende Problem jedoch in verschiedener Hinsicht nicht in voll befriedigender Weise zu lösen.

Nach der DAS 1 802 941 werden die Komplexbildner den Gemüsen direkt vor der Trocknung, z. B. durch Tauchen in bzw. Besprühen mit einer Komplexbildnerlösung, einverleibt oder den bereits getrockneten Gemüsen bzw. einer diese enthaltenden Suppenmischung, gegebenenfalls erst während des Kochens, zugesetzt. Eine besondere Behandlung, z. B. ein Blanchieren oder Vorkochen, ist nicht vorgesehen und soll sogar unzweckmässig sein. Die angegebenen Kochzeiten für die aufgeführten Gemüse (darunter von den Leguminosen nur grüne Erbsen) liegen bei etwa 5 Minuten. Der wesentlichste Nachteil dieses Verfahrens besteht darin, dass zum Erreichen dieser Kochzeitverkürzung, eine mindestens 5 Gewichtsprozent Citronensäure-dihydrat (bezogen auf die eingesetzte Gemüse TS) entsprechende Menge Alkalicitrat erforderlich ist, welche im Produkt verbleibt und mitverzehrt wird.

In der DE-OS 2 122 531 werden zur Behandlung von Gemüsen Alkalisalze der Citronensäure sowie andere komplexierende Reagenzien empfohlen. Die Behandlung mit dem Komplexbildner kann dabei auf die unterschiedlichste Art und Weise vor oder nach der Trocknung erfolgen, jedoch soll, wie nachdrücklich betont wird, auf keinen Fall vorgekocht werden. Die mit diesem bekannten Verfahren bei Erbsen zu erzielende Kochzeit liegt bei 18 Minuten gegenüber 24 Minuten bei einem vor der Trocknung lediglich punktierten und blanchierten Ausgangsmaterial. Über die bei einer solchen Behandlung dem Gemüse einverleibte Citratmenge

werden keine näheren Angaben gemacht, jedoch zeigen die Beispiele, dass sie, bezogen auf die Trockensubstanz des eingesetzten Gemüses, in der Regel zwischen etwa 10 und 20 Gewichtsprozent liegt. Trockengemüse mit Instant-Eigenschaften im Sinne der Erfindung erhält man nach diesem bekannten Verfahren trotzdem allenfalls dann, wenn man nicht nur extrem hohe Komplexbildnermengen zusetzt, die schon wegen ihrer störenden Geschmackseigenschaften abzulehnen sind, sondern auch noch von an sich schnellkochendem Gemüse ausgeht, das zudem relativ dünnblättrig geschnitten sein muss.

Ein anderer Weg zu kurzkochendem Trockengemüse ist aus der DE-PS 3 104 260 bekannt, die zur Kochzeitverkürzung von Erbsen eine Behandlung mit pektolytischen Enzymen in Kombination mit dem Einweichprozess empfiehlt, wonach die Erbsen mit Dampf gekocht und schliesslich getrocknet werden. Eine solche Behandlung verkürzt die Kochzeit von 18 bis 25 auf 8 bis 12 Minuten.

Grundsätzlich andere Wege werden bei einigen weiteren bekannten Verfahren eingeschlagen, die einen Abbau des Proteins mit Proteasen oder eine Imprägnierung mit wasserlöslichen Zusätzen vorsehen.

Beispielsweise schlagen B. S. Bhatier und Mitarbeiter für Bohnen eine Behandlung mit Papain während des Einweichens oder nach dem Vorkochen und vor dem Trocknen vor. Durch eine solche Behandlung kann die Kochzeit von 10 bis 60 Minuten für den Ausgangsrohstoff allein durch Vorkochen auf 3 bis 17 Minuten und durch Vorkochen und zusätzliche Enzymbehandlung weiter auf 1 bis 7 Minuten verkürzt werden. Neben der entscheidenden Verkürzung der Kochzeit durch das Vorkochen wird somit eine weitere Verkürzung der Kochzeit durch die Enzymbehandlung erreicht. Dabei sind sehr kurze Kochzeiten allerdings nur bei ohnehin kurzkochender Ware zu erreichen. Abgesehen davon, dass man zwar eine weitgehende Kochzeitverkürzung aber keine Produkte mit Instant-Eigenschaften erhält, ist dieses bekannte Verfahren vor allem wegen der stark vom Rohstoff abhängigen Wirkung des Enzyms, des mit der Anwendung von Enzymen allgemein verbundenen hohen Zeit- und Kostenaufwands sowie der kaum vermeidbaren Entwicklung eines ausgeprägten Bittergeschmacks, die wahrscheinlich auf der Bildung sogenannter Bitterpeptide zurückzuführen ist, unbefriedigend.

Nach der DAS 1 492 707 wird eine Verbesserung des Aussehens von Leguminosen bei gleichzeitiger Reduzierung der Kochzeit auf 15 bis 25 Minuten durch Imprägnieren mit essbaren Mono-, Disacchariden oder mehrwertigen Alkoholen allein oder in Kombination mit Kochsalz, Soda und Natriumsulfit bei 90 °C und anschliessende Trocknung erreicht. Die in den Produkten verbleibenden Mengen dieser Zusätze sind wiederum extrem hoch und müssen, um den angegebenen Effekt zu erzielen, mindestens 30% betragen.

Die Imprägnierung mit einem löslichen Salz wird in der US-PS 3 493 400, die im wesentlichen die Herstellung vorgekochter gerösteter Zwiebeln beschreibt, beiläufig auch für tiefgefrorene, dann aufgetaute und vorgekochte grüne Erbsen empfohlen.

Ein exakter Kochzeitvergleich wird nicht angestellt, sondern lediglich angegeben, dass salzbehandelte Erbsen nach 2 Minuten Kochzeit weicher sind als nicht salzbehandelte. Nachteilig an diesen Verfahren ist auf jeden Fall der wiederum sehr hohe Salzgehalt des Produktes, in dem Kochsalz mit 45% den Hauptbestandteil darstellt.

Ein Gefrieren von vorgekochten stärkereichen Gemüsen schlagen CH. Feldberg und Mitarbeiter sowie die US-PS 2 813 796 vor, wobei die erstgenannten Autoren unter stärkereichen Gemüsen ausschliesslich Bohnen verstehen, während unter diesem Begriff nach der US-PS vorzugsweise Reis

zu verstehen ist. Gemeinsam ist beiden Vorschlägen, dass durch die Eiskristallbildung beim Gefrieren das Zellgewebe teilweise zerstört werden und dadurch sowohl das Austreten des Wassers bei der Trocknung als auch das Eindringen des Wassers bei der Rehydratisierung begünstigt werden soll.

Die Bildung grosser, d. h. zur Zerstörung des Gewebes und des Stärkeregels befähigter Eiskristalle wird deshalb in der US-PS 2 813 796 ausdrücklich gefordert und ein entsprechend langsames Einfrieren vorgeschlagen. Die in der US-PS auf diese Weise durch Einweichen, Kochen, Kühlen, Gefrieren, Auftauen und Trocknen bei Reis zu erzielenden Kochzeiten liegen bei etwa 5 Minuten. Kritisch bei diesem Verfahren ist der Kochvorgang, bei dem ein zu starkes Kochen des Reiskorns, d. h. ein zu starkes Quellen der Stärke vermieden werden muss.

Keine Verbesserung des Kochverhaltens, sondern ausschliesslich eine Verbesserung der Trocknungsgeschwindigkeit (verbesserter Wasseraustritt nach Eiskristallbildung) und eine Verbesserung des Aussehens (kein Aufplatzen beim Trocknen wegen des nach Eiskristallbildung erleichterten Wasseraustritts) streben CH. Feldberg und Mitarbeiter an. Ein Einfluss des Gefrierens auf das Kochverhalten wurde überhaupt nicht untersucht, sondern lediglich bei einer konstanten Kochzeit von 5 Minuten das Aussehen der unterschiedlich behandelten Bohnen verglichen. Wie weit durch einen solchen Gefrierschritt eine Kochzeitverkürzung erzielbar ist, geht aus dieser Arbeit deshalb nicht hervor. Die in Tabelle 2 dieser Veröffentlichung aufgeführte Beurteilung des Weichheitsgrades für eingefrorene und nicht eingefrorene, ansonsten aber gleich behandelte Proben vermittelt im Gegenteil sogar den Eindruck, dass die nicht eingefrorenen Proben, obwohl sie wegen ihrer schlechteren Formerhaltung insgesamt abgelehnt werden, eindeutig weicher kochen als die eingefrorenen.

Der Befund, dass eine Kochzeitverkürzung durch Einfrieren und Eiskristallwachstum bei stärkereichen Gemüsen nur begrenzt bzw. überhaupt nicht möglich ist, überrascht eigentlich nicht, weil an sich bekannt ist, dass bei in Lösung oder als Gel vorliegenden Stärken (und gekochte Leguminosen enthalten als Hauptbestandteil verkleisterte Stärke) beim Einfrieren in hohem Masse eine Retrogradation einsetzt. Bei dieser Retrogradation rekristallisiert die Stärke und verliert dabei ihre Fähigkeit Wasser zu binden. Dieser Vorgang der Retrogradation kann erst bei sehr hohen Temperaturen (etwa 130 °C) wieder rückgängig gemacht werden, d. h. erst bei Temperaturen wie sie in Kochprozessen üblicherweise nicht angewendet werden. Retrogradierte Stärke kann deshalb unter normalen Kochbedingungen nicht wieder in den nach der Verkleisterung vorliegenden optimal gequollenen Zustand überführt werden. Diese Tatsache, dass beim Gefrieren retrogradierte Stärke nicht in einfacher Weise wieder in einen optimalen Quellungszustand zurückgeführt werden kann, dürfte auch der Grund dafür sein, dass bei der Vorbehandlung von Reis gemäss US-PS 2 813 796 der Kochvorgang besonders kritisch ist. Nur in einem unvollständig gequollenen Stärkeregeln kann nämlich einerseits durch Eiskristallbildung eine Strukturauflockerung erzielt und andererseits die Retrogradation, welche bei nicht oder unvollständig verkleisteter Stärke erheblich geringer ist, so weit begrenzt werden, dass das in die poröse Struktur eindringende Wasser noch so viel nicht retrogradierte, d. h. unter Kochbedingungen zu verkleisternde Stärke vorfindet, dass eine gute Textur, d. h. hinreichend gequollene Stärke nach einem auch noch zusätzlich verkürzten Kochen im Reiskorn vorliegt. Die insgesamt nach diesem bekannten Verfahren erzielte Kochzeitverkürzung ist deshalb das Resultat von zwei an sich gegenläufigen Effekten, d. h. einer Beschleunigung des Wassereintritts und der Erhaltung zur Gelbildung befähigter Stärke.

Zusammenfassend ist zum Stand der Technik daher festzustellen, dass zwar eine Reihe unterschiedlicher Verfahren bekannt ist, nach denen Trockengemüse aller möglicher Arten mit mehr oder weniger stark verkürzter Koch- bzw. Zubereitungszeit erhalten werden können, die Herstellung von stückigem Instant-Trockengemüse nach den bekannten Verfahren jedoch meist überhaupt nicht, und wenn, nur beim Einsatz von an sich schon relativ rasch garendem Ausgangsmaterial und mit einem untragbar hohen Aufwand und/oder durch Einverleiben sehr hoher und die Qualität des Produkts erheblich beeinträchtigender Zusatzstoffmengen gelingt.

Der Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, das die Nachteile des Standes der Technik vermeidet und es insbesondere ermöglicht, aus praktisch beliebigen Gemüsearten mit vergleichsweise bescheidenem Aufwand und unter Verwendung relativ geringer Zusatzstoffmengen Trockengemüse herzustellen, das selbst dann, wenn es verhältnismässig grobstückig ist, Instant-Eigenschaften besitzt, sowie stückiges Trockengemüse zur Verfügung zu stellen, das sich, trotz eines geringen Komplexbildnergehaltes, durch Instant-Eigenschaften auszeichnet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss, in der im Patentanspruch 1 angegebenen Weise, ausgehend von der überraschenden Erkenntnis gelöst, dass man durch den an sich bekannten Zusatz von Komplexbildnern, insbesondere in Mengen, die nach dem Stand der Technik keinen nennenswerten Effekt bezüglich der Koch- bzw. Zusatzbereitungszeit ergaben oder allenfalls eine mehr oder weniger ausgeprägte Verkürzung bewirkten, Instant-Trockengemüse aus praktisch allen üblichen Gemüsearten erhält.

Gegenstand der Erfindung sind weiterhin derart erhaltene stückige Instant-Trockengemüse nach Patentanspruch 15 und Trockensuppen- und/oder Eintopf-trockenmischungen, welche solche Trockengemüse enthalten.

Der wohl wesentlichste Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass sie ohne grossen Aufwand zuverlässig zu stückigem Trockengemüse führt, das Instant-Eigenschaften besitzt, auch wenn es nur einen recht geringen und weder geschmacklich noch sonst störenden Komplexbildnergehalt aufweist, der sogar bei Leguminosen, also den Gemüsearten, die üblicherweise notorisch lange Koch- bzw. Zubereitungszeiten benötigen, deutlich unter den Mengen liegt, die nach dem Stand der Technik selbst bei an sich schon relativ schnellkochenden Gemüsearten erforderlich waren, um wenigstens eine nennenswerte Kochzeitverkürzung zu erreichen (mindestens 5 Gewichtsprozent, bezogen auf Gemüse-TS) und dabei in der Regel sogar unter 2,5 Gewichtsprozent liegen.

Die beim Verfahren nach Patentanspruch 2 als Eventualmassnahme vorgesehene Einweichbehandlung ist zwar nicht in jedem Fall unbedingt erforderlich, aber doch häufig zweckmässig und empfiehlt sich vor allem dann, wenn relativ langkochende, insbesondere stärkereiche Gemüsesorten, und zwar insbesondere feldtrockene Leguminosensamen oder Getreidekörner als Ausgangsmaterial verwendet werden. Sie erfüllt in der Regel mehrere Funktionen, von denen folgenden die grösste Bedeutung zukommt:

Bei der Verwendung feldtrockener, stärkereicher Körnerfrüchte, insbesondere von Leguminosen, gewährleistet das Einweichen, dass beim nachfolgenden Vorkochen in den Samen der zur Verkleisterung der Stärke erforderliche Wassergehalt vorhanden ist, und ist daher, wenn in einem dampfförmigen, wässerigen Medium vorgekocht wird, unbedingt erforderlich und auch beim – aus verschiedenen anderen Gründen weniger zweckmässigen – Vorkochen in einem flüssigen wässrigen Medium jedenfalls vorteilhaft.

Durch das Einweichen kann die Dauer der nachfolgenden Vorkochung verringert werden, was vor allem bei Ge-

müsearten, die relativ langkochend sind und/oder beim Vorkochen gegart werden müssen, also wiederum insbesondere bei stärkereichen Körnerfrüchten sowohl in verfahrenstechnischer Hinsicht als auch mit Rücksicht auf die bei längerem Erhitzen auf hohe Temperaturen zwangsläufige Beeinträchtigung der Produktqualität erwünscht ist.

Da gleichzeitig auch die Imprägnierung mit der Komplexbildnerlösung durchgeführt werden kann, braucht keiner der nachfolgenden Verfahrensschritte in Gegenwart eines flüssigen wässrigen Mediums durchgeführt zu werden, was beim Vorkochen meist und auch beim Rückkühlen fallweise, nämlich insbesondere dann erwünscht und vorteilhaft sein kann, wenn das vorgekochte Gemüse im Zuge der Rückkühlung eingefroren wird, da in diesem Fall durch simples Abdampfenlassen die Temperatur des vorgekochten Gemüses rasch auf Werte herabgesetzt werden kann, bei denen keine Nachgarvorgänge mehr stattfinden und das Gut beim Einfrieren frei von anhaftendem Wasser ist, wodurch sich das Einfrieren und die nachfolgende Trocknung rationeller gestalten.

Eine zur Herstellung von stärkereichem Instant-Trockengemüse, insbesondere Leguminosen bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens umfasst somit folgende Stufen:

- a) Einweichen der feldtrockenen Samen in einer wässrigen Trialkalicitratlösung,
- b) Dampfkochen der eingeweichten Samen,
- c) Einfrieren und Gefrorenhalten der gekochten Samen,
- d) Trocknung der eingefrorenen Samen (zweckmässig ohne diese vorher aufzutauen), wobei für den Instantcharakter der Produkte die Art der Trocknung nicht kritisch ist.

Die Einweichdauer richtet sich nach der verwendeten Samenvarietät. Sie entspricht weitgehend der Zeit, die für eine maximale Wasseraufnahme während des Quellens benötigt wird.

Übliche und repräsentative Zeiten sind bei Linsen etwa 4 bis 5 Stunden, bei weissen Bohnen etwa 6 Stunden und bei Erbsen etwa 12 Stunden, jedoch ist eine längere Einweichdauer von 16 bis 18 Stunden für alle drei Varietäten nicht kritisch.

Die Temperatur des Einweichwassers soll vorzugsweise etwa der Raumtemperatur entsprechen ($\sim 20^\circ\text{C}$). Kritisch und deshalb nicht zu bevorzugen sind Temperaturen des Einweichwassers von mehr als etwa 35 bis 40°C und insbesondere von über 50°C , während die Temperatur des Einweichwassers nach unten durch den Gefrierpunkt des Wassers begrenzt wird.

Das Gewichtsverhältnis des Einweichwassers zur Gemüseeinwaage beträgt insbesondere bei Leguminosen zweckmässig etwa $2,5 : 1$ und sollte möglichst exakt eingehalten werden.

Die anzuwendende Komplexbildnerkonzentration hängt von der verwendeten Gemüseart ab und ist bei ohnehin ein gutes Kochverhalten zeigenden Samen bzw. Gemüsen niedriger als bei sehr langkochenden. Eine Erhöhung über die für die jeweiligen Varietäten gerade erforderlichen Konzentrationen hinaus bringt meist keine weiteren Vorteile. In der Regel sind Imprägnierlösungen mit einer Komplexbildnerkonzentration bis zu $4,8\%$ mehr als ausreichend, und meistens kommt man mit Komplexbildnerkonzentrationen von höchstens $4,0$ und häufig sogar mit weniger als $3,0$ Gewichtsprozent aus. Ja selbst Imprägnierlösungen mit Komplexbildnergehalten von nur $2,5\%$ und weniger erwiesen sich vielfach als völlig ausreichend.

Demzufolge sind, wie bereits erwähnt, auch die Komplexbildnermengen, die den Gemüsen erfindungsgemäss ein-

verleibt werden, überraschend gering und liegen sogar bei den bekanntlich an sich besonders lange Kochzeiten erfordernden Leguminosen in einem Bereich von etwa 0,5 bis 2,5 und insbesondere etwa 0,7 bis 1,3 und damit deutlich unter den Werten, die nach dem Stand der Technik – selbst bei an sich schon relativ schnellkochenden Gemüsen – erforderlich sind, um auch nur eine signifikante Zubereitungszeitverkürzung zu erzielen.

Zur Verdeutlichung dieses überraschenden Sachverhalts sei darauf hingewiesen, dass beispielsweise bei der erfindungsgemässen Herstellung von Instant-Leguminosen unter Verwendung von Alkalicitraten als Komplexbildner die im Produkt verbleibende Citratmenge in der Grössenordnung von 1% (bezogen auf Trockensubstanz) und damit nicht wesentlich über dem natürlichen Citratgehalt der Leguminosen und im Vergleich zu anderen Gemüsesorten, wie z. B. Kartoffeln usw., erheblich unterhalb der natürlicherweise vorkommenden Citratgehalte liegt.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung verleibt man dem Gemüse den bzw. die Komplexbildner durch Einweichen und/oder Rückkühlen in einer komplexbildnerhaltigen Imprägnierlösung ein. Welcher der genannten Alternativen im Einzelfall der Vorzug zu geben ist, hängt hauptsächlich von der jeweils eingesetzten Gemüseart ab. Als Regel gilt dabei, dass sich bei Gemüsearten, die an sich langsamkochend sind, bis zur Gare vorgekocht werden sollen, eine schwerkochende Haut, einen hohen Stärkegehalt und/oder – im Anlieferungszustand – einen geringen Wassergehalt besitzen, z. B. Leguminosen, das Einweichen in Imprägnierlösung vor der Vorkochung empfiehlt, während man Gemüsearten, die an sich schon relativ schnellkochend sind, beim Vorkochen nicht gegart, sondern nur angekocht oder lediglich blanchiert werden sollen, stärkearm sind und/oder einen hohen natürlichen Wassergehalt besitzen, Komplexbildner zweckmässig durch Rückkühlung in einer Imprägnierlösung einverleibt, sowie dass es in den Fällen, in denen das vorgekochte Gemüse bis zum Einfrieren rückgekühlt wird, in der Regel unzweckmässig ist, das Gemüse während der Rückkühlung mit einer wässrigen Imprägnierlösung zu behandeln.

Die Vorkochung erfolgt vorzugsweise unter erhöhtem Druck und somit bei Temperaturen von über 100 °C, um die Vorkochzeit möglichst kurz zu halten.

Obwohl man das Gemüse grundsätzlich auch in einem flüssigen wässrigen Medium vorkochen kann und diese Arbeitsweise sogar fallweise, z. B. dann, wenn Gemüse behandelt wird, dessen Randschicht langsamer gart als der Kernbereich, zweckmässig sein kann, ist in der Regel das Vorkochen in einem gemischtphasigen oder rein dampfförmigen Medium vorzuziehen, und zwar insbesondere bei der Verarbeitung von relativ kurzkochendem und/oder einen hohen Wassergehalt aufweisendem Gut, bei dem exakte Vorkochzeiten eingehalten werden sollen und/oder beim Kochen in einem flüssigen wässrigen Medium die Gefahr eines «Zerko-chens» der Randschichten besteht.

Die Dampfkochzeiten bzw. die angewendeten Temperaturen (Drücke) richten sich ebenfalls hauptsächlich nach der eingesetzten Gemüsevarietät. Typische Zeiten und Drücke liegen für Linsen bei 35 Minuten und zwischen 1,2 bis 1,5 bar, für weisse Bohnen bei 55 Minuten zwischen 1,2 bis 1,8 bar, während für Erbsen 85 Minuten zwischen 1,1 bis 2 bar benötigt werden.

Hinsichtlich des Ausmasses der Vorkochung ist darauf hinzuweisen, dass es sich empfiehlt, stärkereiche Gemüsearten, insbesondere Leguminosen, einer intensiven Vorkochung zweckmässigerweise bis zur Garung, zu unterwerfen, während es bei den übrigen Gemüsearten meist ausreichend

und bevorzugt ist, nur eine partielle Garung durchzuführen oder das Gemüse beim Vorkochen sogar nur zu blanchieren.

Nach dem Vorkochen erfolgt beim Verfahren der Erfindung, wie bereits erwähnt, eine Rückkühlung, die in jedem Fall bis zu einer Temperatur von höchstens etwa 50, vorzugsweise höchstens 40 und insbesondere höchstens etwa 35 °C möglichst rasch durchgeführt werden sollte, um ein unkontrolliertes Weiterlaufen des Kochprozesses zu vermeiden.

Es sei darauf hingewiesen, dass die vorstehenden Temperaturen Grenzwerte darstellen, die bei einer Reihe von Gemüsearten, und zwar insbesondere den stärkearmen Gemüsen, nicht unterschritten zu werden brauchen, um die gewünschten Instant-Eigenschaften zu erzielen, während andere Gemüsearten zweckmässigerweise weiter rückgekühlt werden sollten, wobei insbesondere bei stärkereichen Gemüsearten, wie Leguminosen, meist sogar eine Rückkühlung bis zum Einfrieren erforderlich oder zumindest zweckmässig ist.

In den Fällen, in denen auf das Einfrieren verzichtet werden kann, erfolgt die Rückkühlung vorzugsweise in einem flüssigen wässrigen Medium, zweckmässig einer den bzw. die Komplexbildner enthaltenden Imprägnierlösung. Diese Ausführungsform der Erfindung ist überraschenderweise in der Regel bei der Verarbeitung an sich schon kurzkochender Gemüsearten vorteilhaft, die, wie weiter oben erwähnt, beim Vorkochen nicht gegart, sondern vorzugsweise nur blanchiert werden.

Bei der Ausführungsform der Erfindung, bei der das vorgekochte Gemüse beim Rückkühlen eingefroren wird, kühlt man das Gut vorzugsweise bis auf Temperaturen von etwa –10 bis –35 °C ab. Nach dem Einfrieren kann das Gemüse zwar grundsätzlich sofort getrocknet werden, jedoch ist es erfahrungsgemäss häufig vorteilhaft, das Gut vor der Trocknung längere Zeit in eingefrorenem Zustand zu halten, und zwar zweckmässig 2 bis 36, vorzugsweise etwa 12 bis 24 und insbesondere etwa 14 bis 18 Stunden.

Überraschenderweise ist die Einfriereschwindigkeit erfahrungsgemäss nicht besonders kritisch, d. h., dass der angestrebte Effekt auch dann erzielt wird, wenn man relativ schnell einfriert, so dass sich keine grossen Eiskristalle bilden können, mit denen sich die günstige Wirkung des Einfrierens auf das Rehydratisierungsverhalten des Verfahrensprodukts allenfalls erklären liesse.

Überraschend ist weiterhin, dass diese Ausführungsform der Erfindung auch und gerade bei stärkereichen und bis zur Gare vorgekochten Gemüsen, insbesondere Leguminosen, nicht nur angewendet werden kann, sondern sogar in der Regel erforderlich ist, um die gewünschten Instant-Eigenschaften zu erzielen, da aufgrund des Standes der Technik angenommen werden musste, dass – insbesondere schnelles Einfrieren bei Gemüsen mit hohem Gehalt an verkleisterter Stärke, wie beispielsweise bis zur Gare vorgekochten Leguminosen, genau den gegenteiligen Effekt hätte.

Dampfgekochte Produkte können sofort oder besser nach einer kurzen Abdampfzeit und Abkühlung von etwa 5 Minuten nach einem beliebigen Verfahren, z. B. Gefrierschrank, eingefroren werden.

Eingefrorenes Gemüse braucht vor der abschliessenden Trocknung nicht aufgetaut zu werden, weshalb man es der Einfachheit halber in der Regel direkt der Trocknung zuführt.

Hierbei kann die bei Gemüsen und insbesondere bei Leguminosen übliche Horden- oder Bandtrocknung zur Anwendung gebracht werden, die letztlich zu einem Endwassergehalt der Produkte unter 10% führen muss. Der bevorzugte Endwassergehalt liegt zwischen 5 bis 7%. Wahrweise kann das eingefrorene Gemüse auch einer Gefriertrocknung unterworfen werden, doch bietet dieses Verfahren, was die In-

stanteigenschaften der Produkte betrifft, keinen Vorteil gegenüber der wesentlich kostengünstigeren Lufttrocknung. Als Komplexbildner werden beim Verfahren der Erfindung vorzugsweise Citrate und insbesondere Alkalicitrate verwendet.

Die nach dem erfindungsgemässen Verfahren hergestellten Trockengemüse brauchen selbst dann, wenn sie beim Vorkochen nicht gegart, also z. B. nur blanchiert wurden, nicht mehr gekocht zu werden, um den für den Verzehr erforderlichen Garezustand zu erreichen. Es genügt, wie die Beispiele 1 bis 3 zeigen, sogar bei Leguminosen vielmehr ein Übergiessen mit heissem Wasser. Dabei ist es als wesentlich anzusehen, dass diese optimale Rekonstitution auch in Gegenwart einer sogenannten «realen» Suppenmischung stattfindet, die ja bekanntlich neben Fett und Protein auch Bindemittel, wie z. B. Stärke, enthält.

Über die Verbesserung des Kochverhaltens hinaus besitzt das Verfahren der Erfindung den weiteren Vorteil, dass bei Verwendung des in praktisch allen Früchten und Gemüsen vorkommenden Kaliumcitrats als Komplexbildner nicht nur die Auslaugung dieses Stoffes verhindert wird, sondern auch Verschiebungen in der Mineralstoffzusammensetzung, wie sie bei der Verwendung von Natriumsalzen, Phosphaten bzw. anderen komplexierenden Agenzien auftreten, vermieden werden.

Die nachfolgenden Beispiele und Vergleichsversuche erläutern die Erfindung und zeigen den durch die erfindungsgemässe Massnahmenkombination zu erzielenden überraschenden Effekt.

Beispiel 1

100 kg Linsen werden in 250 Liter Leitungswasser, in dem zuvor 5 kg Trikaliumcitrat gelöst worden waren, bei Zimmertemperatur ($\sim 20^\circ\text{C}$) eingeweicht. Nach 4 Stunden werden die gequollenen Linsen über Siebe vom Einweichwasser abgetrennt und in einem Autoklav insgesamt 35 Minuten dampfgekocht. Die Dampfkochung wird in folgenden Schritten durchgeführt: 5 Minuten bei Normaldruck, 20 Minuten zwischen 1,2 und 1,3 bar sowie 10 Minuten zwischen 1,3 und 1,5 bar. Nach dem Kochen werden die Linsen rückgekühlt, indem man sie kurz (~ 5 Minuten) abdampfen lässt und dann in einem Gefrierschrank bei -30°C einfriert. Nach 16 Stunden Haltezeit bei -30°C werden die gefrorenen Linsen auf eine Darre gebracht und zunächst bei 80°C und dann bei 50°C Lufttemperatur auf einen Endwassergehalt von 6% getrocknet.

Die so erhaltenen Linsen sind verzehrfertig, d. h. optimal rekonstituiert und von zarter Konsistenz, wenn man sie zusammen mit einer realen Suppenmischung, die Stärke, Protein und Fett enthält, mit kochendem Wasser übergiesst und 5 Minuten ziehen lässt.

Um aufzuzeigen, dass und welche Bedeutung der Anwendung aller erfindungsgemäss vorgeschlagenen Massnahmen in der angegebenen Kombination zukommt, werden drei Vergleichsversuche durchgeführt, wobei jeweils bis auf die nachfolgend angegebenen Änderungen genau nach Beispiel 1 gearbeitet wurde:

Vergleichsversuch 1a

Es wurde kein Komplexbildner (Citrat) verwendet und keine Rückkühlung (Einfrieren) durchgeführt.

Die so erhaltenen Linsen bleiben nach Übergiessen mit kochendem Wasser hart und können in einer realen Suppenmischung nur durch Kochen während 15 Minuten gegart werden.

Vergleichsversuch 1b

Es wird kein Komplexbildner (Citrat) verwendet.

Die so hergestellten Linsen weisen, wie nach Vergleichsversuch 1a, keine Instant-Eigenschaften auf und unterscheiden sich davon lediglich insofern, als sie in der realen Suppenmischung nicht ganz so lange gekocht zu werden brauchen, um gar zu sein (Kochzeit 12 Minuten).

Vergleichsversuch 1c

Es wird keine Rückkühlung (Einfrieren) durchgeführt.

Auch die so hergestellten Linsen weisen keine Instant-Eigenschaften auf und unterscheiden sich von den nach Vergleichsversuch 1a und 1b erhaltenen Linsen nur insofern, als sie beim Kochen in der realen Suppenmischung rascher gar werden (Kochzeit 3 Minuten).

Beispiel 2

100 kg weisse Bohnen (Michigan pea beans) werden in 250 Liter Leitungswasser, das 7,5 kg Trikaliumcitrat gelöst enthält, bei Zimmertemperatur ($\sim 20^\circ\text{C}$) eingeweicht. Nach 16stündiger Quellzeit wird das Einweichwasser entfernt und die Bohnen selbst in einem Autoklav für 55 Minuten in folgenden Schritten dampfgekocht: 10 Minuten bei Normaldruck, 30 Minuten bei 1,5 bar sowie 15 Minuten bei 1,8 bar. Nach kurzem Abdampfen (~ 5 Minuten) werden die Bohnen in einem Gefrierschrank bei -30°C eingefroren und 16 Stunden bei dieser Temperatur gelassen. Danach erfolgt eine Darre-Trocknung, zunächst bei 80°C und dann bei 50°C . Der Endwassergehalt beträgt 6,3%.

Die auf diesem Wege hergestellten Bohnen benötigen ebenfalls keinen Kochschritt, um in den Garezustand überführt zu werden. Nach Übergiessen mit kochendem Wasser und 5minütiger Haltezeit sind die Produkte verzehrfertig (in realer Suppenmischung).

Vergleichsversuch 2a

Es wurde kein Komplexbildner (Citrat) verwendet und keine Rückkühlung (Einfrieren) durchgeführt.

Die so erhaltenen Bohnen bleiben nach Übergiessen mit kochendem Wasser hart und können in einer realen Suppenmischung nur durch Kochen während 20 Minuten gegart werden.

Vergleichsversuch 2b

Es wird kein Komplexbildner (Citrat) verwendet.

Die so hergestellten Bohnen weisen, wie nach Vergleichsversuch 2a, keine Instant-Eigenschaften auf und unterscheiden sich davon lediglich insofern, als sie in der realen Suppenmischung nicht ganz so lange gekocht zu werden brauchen, um gar zu sein (Kochzeit 10 Minuten).

Vergleichsversuch 2c

Es wird keine Rückkühlung (Einfrieren) durchgeführt.

Auch die so hergestellten Bohnen weisen keine Instant-Eigenschaften auf und unterscheiden sich von den nach Vergleichsversuch 2a und 2b erhaltenen Bohnen nur insofern, als sie beim Kochen in der realen Suppenmischung rascher gar werden (Kochzeit 5 Minuten).

Beispiel 3

100 kg Erbsen werden in 250 Liter Leitungswasser, das 7,5 kg Trikaliumcitrat gelöst enthält, bei Zimmertemperatur ($\sim 20^\circ\text{C}$) eingeweicht. Nach 16stündiger Quellzeit wird das Einweichwasser entfernt und die Erbsen selbst in einem Autoklav für 45 Minuten bei Normaldruck und 40 Minuten bei 2 bar dampfgekocht. Nach kurzem Abdampfen (~ 5 Minuten) werden die Erbsen in einem Gefrierschrank bei -30°C eingefroren und 16 Stunden bei dieser Temperatur gelassen. Danach erfolgt eine Darre-Trocknung, zunächst bei 80°C und dann bei 50°C . Der Endwassergehalt beträgt 6,3%.

Die so hergestellten Erbsen sind verzehrsfertig, d.h. optimal rekonstituiert und von zarter Konsistenz, wenn sie kombiniert mit einer realen Suppenmischung, die Stärke, Protein und Fett enthält, mit kochendem Wasser übergossen und 5 Minuten in dieser Mischung gehalten werden.

Vergleichsversuch 3a

Es wurde kein Komplexbildner (Citrat) verwendet und keine Rückkühlung (Einfrieren) durchgeführt.

Die so erhaltenen Erbsen bleiben nach Übergiessen mit kochendem Wasser hart und können in einer realen Suppenmischung nur durch Kochen während 20 Minuten gegart werden.

Vergleichsversuch 3b

Es wird kein Komplexbildner (Citrat) verwendet.

Die so hergestellten Erbsen weisen, wie nach Vergleichsversuch 3a, keine Instant-Eigenschaften auf und unterscheiden sich davon lediglich insofern, als sie in der realen Suppenmischung nicht ganz so lange gekocht zu werden brauchen, um gar zu sein (Kochzeit 10 Minuten).

Vergleichsversuch 3c

Es wird keine Rückkühlung (Einfrieren) durchgeführt.

Auch die so hergestellten Erbsen weisen keine Instant-Eigenschaften auf und unterscheiden sich von den nach Vergleichsversuch 3a und 3b erhaltenen Erbsen nur insofern, als sie beim Kochen in der realen Suppenmischung rascher gar werden (Kochzeit 5 Minuten).

Beispiel 4

Dieses Beispiel erläutert eine bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens der Erfindung zur Herstellung von Instant-Trockengemüse aus einer an sich relativ schnellko-

chenden, stärkearmen Gemüseart, nämlich Karotten, Sellerie bzw. Lauch.

Je 100 kg Karotten, Sellerie oder Lauch werden gewaschen, geputzt, geschält und in üblicher Weise geschnitten (bei Wurzelgemüsen Schnittdicke 4 mm), danach in einem Dampfblanchier blanchiert (Peroxidasetest negativ), sofort in eine 2,5prozentige Trikaliumcitratlösung überführt und darin innerhalb von etwa 20 Minuten auf eine Temperatur unter 40 °C rückgekühlt. Danach wird das von der Rückkühlung abgetrennte Gut auf einem Hordentrockner auf einen Endwassergehalt von 6,5% getrocknet.

Die auf diesem Wege hergestellten Produkte benötigen keinen Kochschritt, um in den Garezustand überführt zu werden. Nach Übergiessen mit kochendem Wasser und 5minütiger Haltezeit sind die Produkte verzehrsfertig (in realer Suppenmischung, die auch Stärke, Protein und Fett enthält).

Beispiel 5

Je 100 kg Karotten, Sellerie oder Lauch werden gemäss Beispiel 4 vorbereitet und in einer 1prozentigen Citratlösung blanchiert und nach Rückkühlen bis zum Gefrieren direkt einer Gefriertrocknung unterworfen.

Die auf diesem Wege hergestellten Produkte benötigen keinen Kochschritt, um in den Garezustand überführt zu werden. Nach Übergiessen mit kochendem Wasser und 5minütiger Haltezeit sind die Produkte verzehrsfertig (in realer Suppenmischung, die auch Stärke, Protein und Fett enthält).

Vergleichsversuch 5a

Anstelle der Rückkühlung und Gefriertrocknung wird nach dem Blanchieren sofort eine Umlufttrocknung (Hordentrockner) durchgeführt. Die so erhaltenen Produkte benötigen zur Überführung in den verzehrsfertigen Garezustand eine Kochzeit von 18 bis 20 Minuten.