



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 662 477 A5

⑤ Int. Cl.4: A 23 N 12/08

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

<p>⑰ Gesuchsnummer: 1552/83</p> <p>⑳ Anmeldungsdatum: 22.03.1983</p> <p>㉔ Patent erteilt: 15.10.1987</p> <p>④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 15.10.1987</p>	<p>⑦③ Inhaber: Gebrüder Bühler AG, Uzwil</p> <p>⑦② Erfinder: Thaler, Anton, Oberuzwil</p>
---	---

⑤④ **Verfahren zum Behandeln von Schalenfrüchten.**

⑤⑦ Schalenfrüchte, insbesondere Kakaobohnen werden geschält und dabei und/oder im Anschluss daran einer Wärmebehandlung unterzogen, worauf die noch warmen Früchte ohne Abkühlung vermahlen werden. Diese Warmvermahlung erfolgt vorzugsweise ohne Zufuhr von Wärmeenergie, d.h. ohne dass eine Heizeinrichtung erforderlich ist.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Behandeln von fettigen Schalenfrüchten, insbesondere von Kakaobohnen, bei dem die Schalenfrüchte zum Schälen oder im Anschluss daran wärmebehandelt werden und danach die noch warmen Früchte vermahlen werden, dadurch gekennzeichnet, dass die noch warmen Früchte bei der Zuführung zur Warmvermahlung eine Temperatur von oberhalb 80 °C aufweisen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Warmvermahlung ohne gesonderte Energiezufuhr erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Früchte gleich nach dem Schälen, gegebenenfalls mit einer Zwischenbehandlung der Früchte zur Geschmacks- bzw. Aromaverbesserung und/oder zur Trocknung der Warmvermahlung zugeführt werden, und dass zweckmässig die Früchte bei den Verfahrensschritten mit erhöhter Temperatur, vorzugsweise über die Verfahrensschritte Wärmebehandlung und Warmvermahlung, unter Vermeidung eines gesonderten Röst-Verfahrensschrittes geröstet werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Warmvermahlung unter sauerstoffarmer Atmosphäre, vorzugsweise unter Unterdruck bzw. Vakuum, vorgenommen wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Früchte mit einer Temperatur oberhalb von 90 °C, vorzugsweise zwischen 100 °C und 120 °C, gegebenenfalls mit 110 °C, der Warmvermahlung zugeführt werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die der Warmvermahlung vorausgehende Wärmebehandlung bei einer Temperatur von wenigstens 150 °C, z. B. zwischen 150 °C und 220 °C, gegebenenfalls während einer Dauer von 60 bis 480 s vorgenommen wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Warmvermahlung bis zu einer Korngrösse unterhalb 1 mm, vorzugsweise unterhalb 0,8 mm, vorgenommen wird, wobei insbesondere die Korngrössen zwischen 0,8 und 0,015 mm liegen und beispielsweise eine breiige bzw. pulverförmige Masse erhalten wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Warmvermahlung innerhalb eines Zeitraumes von höchstens 8 Minuten, vorzugsweise innerhalb höchstens 5 Minuten, insbesondere höchstens 2 Minuten, z. B. in einer halben Minute, nach der Wärmebehandlung vorgenommen wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Warmvermahlung in mindestens zwei Stufen vorgenommen wird.

10. Schalenfruchtbehandlungsanlage zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, mit einer Erhitzungseinrichtung zum Erhitzen der ungeschälten Schalenfrüchte, einer nachgeschalteten Schälmaschine und einer Mahleinrichtung zum Vermahlen der geschälten Früchte, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlage hinsichtlich der räumlichen Anordnung der Anlagenteile sowie der Einhaltung von Durchsatzgeschwindigkeit der Früchte und von Temperaturen so ausgebildet ist, dass die Früchte mit einer Temperatur oberhalb 80 °C in die Mahleinrichtung (10, 10a, 34, 35) gelangen.

11. Anlage nach Anspruch 10, gekennzeichnet durch eine Unterdruck- bzw. Vakuummühle (10, 10a).

12. Anlage nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Mahleinrichtung eine, vorzugsweise zweistufige, Engspalmmühle (10, 10a), zweckmässig ausgebildet als Prall- oder Schermühle, aufweist, der insbesondere ein

Mehrwalzenstuhl (34; 35), z. B. ein Dreiwalzenstuhl, nachgeschaltet ist.

13. Anlage nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass im Anschluss an eine mehrstufige Mahleinrichtung (10, 10a, 34 bzw. 35) ein Dünnschichtverdampfer (38) für eine Nachbehandlung, vorzugsweise eine Nachröstung, gegebenenfalls eine Geschmacks- bzw. Aromabehandlung, vorgesehen ist.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Insbesondere bei Kakaobohnen wird das Schälen häufig im Zusammenhange mit einer Wärmebehandlung vorgenommen. So beschreibt die EP-OS 68 221 ein spezielles, kombiniertes Feuchtigkeits- und Wärmebehandlungsverfahren, mit dem sich eine hohe Ausbeute und eine ausgezeichnete Schälung erzielen lässt. Im allgemeinen wird im Anschluss an das Schälen auch eine andere Wärmebehandlung, nämlich das Rösten, vorgenommen. Schliesslich wird das Produkt vermahlen.

Vor dem Vermahlen wird oft noch eine andere Wärmebehandlung angewandt, nämlich getrocknet. So beschreibt die AT-PS 218 840, dass nach dem Trocknen das Mahlgut wieder abgekühlt werden soll, um es etwa auf Raumtemperatur zu bringen. Die Vermahlung bei Raumtemperatur wird auch in anderen Literaturstellen, z. B. in der GB-PS 317 335, der FR-PS 855 149 und den DE-PSen 506 096 bzw. 2 831 073 beschrieben. Man sieht also, dass die Fachwelt zu allen Zeiten der Ansicht war, das Vermahlen bei Raumtemperatur sei am günstigsten, vermutlich deshalb, weil die Schalenfrüchte bei diesen Temperaturen eine gewisse Sprödigkeit aufweisen. Bei solchen Temperaturen ist die im Kakaokernbruch enthaltene Kakaobutter noch nicht flüssig. Aus diesem Grunde wird auch allenthalben empfohlen, nach der vorhergegangenen Wärmebehandlung abzukühlen.

Dieses Vorurteil hat sich so eingepreßt, dass selbst in einer Schrift, in der eine Warmvermahlung vorgeschlagen wird, in der FR-PS 1 159 306, man zwar im Zusammenhange mit dem Schälen eine vorangehende Wärmebehandlung in einem Trockenapparat vorschlägt, an dessen Ausgang die Kakaobohnen in grössere Stücke zerschlagen werden, um die Schalen leichter entfernen zu können, wobei jedoch ebenfalls am Ausgange des Trockenapparates eine Kühlzone vorgesehen wird, so dass die Bohnenstücke nach dem Brechen und dem Entfernen der Schalen in kaltem Zustande der Vermahlung zugeführt werden. Aus diesem Grunde muss ein Walzenstuhl mit heizbaren Walzen vorgesehen sein, was maschinell und energetisch aufwendig ist. Den gleichen Weg geht die US-PS 1 512 466 bei der Vermahlung verschiedener Schalenfrüchte, insbesondere solcher Früchte, die einen hohen Anteil von Fett enthalten, wie Mandeln, Kaffee- und Kakaobohnen. Schon damals hat man also erkannt, dass gerade bei fetthaltigen Früchten eine Warmvermahlung günstig ist, doch hat man diesen Weg nie konsequent weiterverfolgt und zu Ende gedacht, vielmehr ihn später wieder verlassen, wie die oben zitierte Literaturstelle jüngeren Datums zeigt.

Bekannt ist auch der Effekt, dass die Temperatur der Schalenfrüchte während des Vermahlens ansteigt, weil ein Teil der eingesetzten Mahlenergie als Wärmeenergie von den Schalenfrüchten aufgenommen wird (DE-OS 2 002 958). Diese Erwärmung hat man zuweilen sogar durch aufwendiges Arbeiten mit beheizten Mahlwälzen gefördert (US-PS 1 512 466).

Bei einem gattungsgemässen Verfahren werden Kakao-butter vor dem Schälen und Grobbrechen erhitzt, danach unter Wärmezufuhr geröstet und gelangen vom Rösten zur Vermahlung. Das Rösten erfolgt in einem Gasstrom mit einer Eintrittstemperatur von 204 °C, der über eine längere Strecke im Gleichstrom mit den Kakaobohnen strömt. Über die Temperaturen des Gasstromes und der Kakaobohnen am Ende der Röstbehandlung ist nichts ausgesagt. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass die Kakaobohnen bei der Übergabe zum Vermahlen noch fühlbar warm sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen besonders günstigen Kompromiss der Verfahrensführung zwischen steriler Arbeitsweise, günstigem Energieverbrauch und gutem Geschmack des erzeugten Produkts verfügbar zu machen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist das Verfahren erfindungsgemäss dadurch gekennzeichnet, dass die noch warmen Früchte bei der Zuführung zur Warmvermahlung eine Temperatur von oberhalb 80 °C aufweisen.

Da die Schalenfrüchte zwischen der vorherigen Wärmebehandlung und der Vermahlung auf relativ hoher Temperatur bleiben, ergibt sich eine verlängerte Sterilisationsdauer und eine weitestgehende Vermeidung von Keimvermehrung vor der Vermahlung. Der Energieverbrauch ist günstig, weil zum einen kein energieaufwendiges Kühlen vor dem Vermahlen erforderlich ist, und weil zum anderen das Vermahlen bei den erfindungsgemässen Eintrittstemperaturen des Mahlgutes, bei denen das enthaltene Pflanzenfett, z. B. Kakaobutter, verflüssigt ist, weniger Energie benötigt. Man erhält nach der Warmvermahlung ein Produkt, insbesondere in Form einer pastösen Masse, von sehr guter Qualität, wozu die Zuführung der Schalenfrüchte mit den erfindungsgemässen Temperaturen zur Vermahlung beiträgt.

Man kann das Verfahren so führen, dass zwischen der Wärmebehandlung und der Vermahlung ein Zeitraum von höchstens 8 min, besser höchstens 5 min und noch besser höchstens 2 min liegt.

Eine erfindungsgemässe Anlage zum Behandeln von fet-tigen Schalenfrüchten, insbesondere Kakaobohnen, sowie bevorzugte Weiterbildungen dieser Anlage sind Gegenstand der Ansprüche 10 bis 13.

Es ist günstig, ein etwaiges Rösten der Schalenfrüchte bei Verfahrensschritten, die vorzugsweise sowieso vorhanden sind, vorzunehmen, insbesondere bei der genannten Wärmebehandlung und/oder der Warmvermahlung. Eine Verteilung des Röstens über mehrere Verfahrensschritte ist besonders schonend und gleichmässig.

Die vorzugsweise vorgesehene Warmvermahlung unter Unterdruck ist an sich bekannt (EP-OS 18 607). In dieser Druckschrift ist auch eine Mahltemperatur von 100 bis 130 °C erwähnt, allerdings ohne Warmzuführung des Mahlgutes.

Weitere Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines in der Zeichnung dargestellten und mehrere Ausführungsvarianten veranschaulichenden Schemas und der zugehörigen Beschreibung.

Entsprechend dem bekannten Schälverfahren nach der EP-OS 68 221 werden handelsübliche Kakaobohnen einem Trichter 2 und somit der Einlauföffnung 3 eines Netzapparates 1 über einen Dosierapparat 26 zugeführt. Der Netzapparat 1 besitzt eine Förderschnecke 4, die die Bohnen durch eine Befeuchtungszone transportiert und mit Feuchtigkeit vermischt, welcher Zone Feuchtigkeit in Form von Wasserdampf oder Heisswasser über eine Befeuchtungseinrichtung 5 zugeleitet wird. Hier erfolgt bereits eine Wärmebehandlung, denn der meist bevorzugte Wasserdampf hat eine Temperatur von wenigstens 120 °C, z. B. 120° – 150 °C. Die Aufenthaltszeit der Bohnen bzw. die Fördergeschwindigkeit der

Schnecke 4 und die Wasser- oder Dampftemperatur sind so eingestellt, wie dies in der genannten EP-OS erläutert ist, so dass auf dieselbe verwiesen werden kann.

Die Kakaobohnen passieren eine Schleuse 7 und gelangen in einen Wirbelschichtapparat 8, innerhalb dessen vorzugsweise ein mechanischer Hilfsförderer 13 vorgesehen ist, um zu sichern, dass die Aufenthaltszeiten der einzelnen Bohnen in der Wirbelschicht jeweils gleich werden. Der Hilfsförderer 13 ist vorteilhaft in Form eines Kettenförderers verwirklicht, mit einer geschlossenen Kette 15, die über drehbare Rollen 16, 17 antreibbar ist und die Bohnen einer Auslauföffnung 18 zuführt. In dem Wirbelschichtapparat 8 werden die Kakaobohnen einer weiteren Wärmebehandlung unterzogen, wobei die heisse Luft die Bohnenoberfläche von allen Seiten umspült (Fluidisation). Durch diese Wärmebehandlung wird auch eine vollkommene Abtötung aller schädlichen Keime erreicht.

Am Ausgang des Wirbelschichtapparates 8 ist eine Schleuse 48 und eine Schälmaschine 20 vorgesehen, die an sich von einem Prallschäler gebildet sein kann, hier aber ein Gummiwalzenschäler ist, wie er normalerweise für Reis angewandt wird. Nach dem Schälen durch die beiden Gummiwalzen 50, 51 fallen Schalen und Kerne über eine Rutsche 53 und gelangen in einen Windsichter oder Aspirationskanal 54. Die Führung und Erhitzung der Luft (oder eines Inertgases), die Rückgewinnung der Wärmeenergie mittels Wärmetauschers 32, 33 usw. wird in der genannten EP-OS im einzelnen beschrieben und braucht daher nicht im einzelnen erläutert werden.

Während nun im Windsichter 54 die Schalen nach oben im Sinne des Pfeiles 6 abgezogen werden, fallen die Kerne nach unten und können in einen von zwei Auslässen 21 bzw. 22 je nach der Stellung einer Klappe 58 gelangen. Selbstverständlich kann bei einer bestimmten Anlage gewünschtensfalls nur ein einziger Auslass 21 oder 22 vorgesehen sein, in welchem Falle die Umschaltmöglichkeit mittels der Klappe 58 entfällt.

Die bisher beschriebene Einrichtung entspricht dem Stande der Technik gemäss der schon mehrfach erwähnten EP-OS 68 221. Während aber bei der bekannten Einrichtung an die Auslauföffnung 21 ein Schachtröster angeschlossen war, kann im vorliegenden Verfahren ein eigener Röstvorgang und damit die zugehörige maschinelle Einrichtung überhaupt entfallen, so dass etwa der Wärmetauscher 33 lediglich mit den Abgasen aus der bekannten Heiz- bzw. Gasverbrennungseinrichtung 29 betrieben wird, die zur Erwärmung der dem Wirbelschichtapparat 8 über eine Leitung 27 zugeführten Luft (oder Inertgas) vorgesehen ist.

Das aus den Auslässen 21 bzw. 22 austretende Mahlgut besitzt vorzugsweise eine Temperatur oberhalb 80°, insbesondere oberhalb 90°, wobei seine Temperatur im allgemeinen um 110°, d. h. zwischen 100 und 120° liegen wird. Diese Temperatur wird vorzugsweise aufgrund einer Wärmebehandlung im Wirbelschichtapparat 8 während einer Dauer von 60 bis 480 s mit einer Temperatur von wenigstens 150°, in der Praxis zwischen 150° und 220°, erzielt. Der Feuchtigkeitsgehalt des Mahlgutes beträgt annähernd zwischen 3 bis 5%, z. B. 4,3%. In diesem Zustande kann das Mahlgut bereits dem Einlasstrichter 9 einer Engspaltmühle 10 zugeführt werden, wie dies durch eine strichlierte Linie 11 angedeutet ist. Der Mühle 9 kann jedoch auch eine Zwischenbehandlung in einem kontinuierlichen, beispielsweise von einem Senkrechtmischer gebildeten Mischapparat 12 vorgeschaltet sein, wobei der Auslass 22 mit dem einen Einfülltrichter 14 des Mischapparates 12 verbunden ist, wogegen über einen weiteren Einfülltrichter 19 Zusätze zur Geschmacks- bzw. Aromaverbesserung zugeführt werden. Beispielsweise wird über den Einfülltrichter 19 bei der Herstellung von Schoko-

lade Glukose oder Wasser zugemischt, wogegen für die Herstellung von Kakaopulver mehr oder minder konzentrierte Pottaschelösung in den Trichter 19 eingefüllt werden kann. Das so im Mischapparat 12 gemischte Gut gelangt dann über eine Leitung 23 in den Einfülltrichter 9 der Mühle 10.

Eine weitere Möglichkeit ist am Auslauf 21 des Windsichters 54 angedeutet, wobei das Mahlgut einer weiteren Wärmebehandlung in einem Horizontalschneckenmischer 24 unterzogen wird. Dies wird besonders dann von Vorteil sein, wenn das Mahlgut aus irgendeinem Grunde nicht die gewünschte Feuchtigkeit besitzt, beispielsweise aufgrund von flüssigen Zusätzen 19a, die dem Schneckenmischer 24 ebenfalls beigegeben werden können und den oben anhand des Einfülltrichters 19 besprochenen Zusätzen an sich bekannter Art entsprechen. Dabei wird über eine Leitung 25 dem Horizontalschneckenmischer 24 Heissluft, beispielsweise von etwa 100 °C, zugeführt. Dabei können auf diese Weise dem Material auch aromaschädigende Stoffe entzogen werden. Gewünschtenfalls ist ein Nachtrockenvorgang in einem Schneckenapparat 28 vorgesehen, dem die Luft über eine Vakuumsaugleitung 30 entzogen wird. Zu diesem Zwecke ist der Schneckenapparat 28 wenigstens an seinem Ausgange, vorzugsweise auch an seinem Eingange, in bekannter Weise durch eine Schleuse 31 abgeschlossen.

Wie immer auch die Behandlung je nach dem verwendeten Ausgangsmaterial und dem gewünschten Endprodukt gewählt wird, gelangt das aus dem Auslass 21 austretende Mahlgut entweder unmittelbar, am Ausgange des Horizontalschneckenmischers 24 oder am Ausgange des Schneckenapparates 28 über eine Leitung 32a zur Mühle 10.

Die Mühle 10 ist vorzugsweise in derjenigen Art ausgebildet, wie dies in EP-PS 18 607 beschrieben ist und besitzt insbesondere eine mit ihr in einem einzigen Gehäuse vereinte zweite Mahlstufe 10a. Beide Mahlstufen 10, 10a sind zweckmässig als Prall- oder Schermühle ausgebildet, wobei der Vermahlungsvorgang aus den oben geschilderten Gründen vorteilhaft unter sauerstoffarmer Atmosphäre erfolgt. Dies kann im Prinzip durch Hindurchleiten eines Inertgasstromes erfolgen, es kann aber auch in der in der EP-PS 18 607 geschilderten Weise ein Unterdruck bzw. ein Vakuum gebildet werden. Dadurch wird, insbesondere bei Kakao, nicht nur das Material vor einer schädlichen Oxydation (z. B. der Fettsäuren) bewahrt, sondern gleichzeitig auch Schaddämpfe, die sog. Brüden, abgezogen und so zur Verbesserung des Aromas beigetragen.

Je nach dem gewünschten Endprodukt und der verwendeten Sorte wird sich am Ausgange der zweiten Stufe 10a entweder eine pulverförmige Masse oder eine flüssige bis breiige Kakaomasse finden, welche letztere mit Hilfe eines Verflüssigungsapparates 33a d. i. im wesentlichen einem heizbaren Mischer, im flüssigen Zustande gehalten wird, wobei die Temperatur nur so hoch gewählt sein muss, dass das aus den Früchten bei der Vermahlung ausgetretene Fett, insbesondere Kakaobutter, nicht erstarrt.

Bei diesem Vermahlungsvorgang in den Mahlstufen 10, 10a erhält man, wie erwähnt, ein pulver- bzw. breiförmiges Produkt mit Korngrößen, die jedenfalls unter 1 mm liegen und im allgemeinen ein Spektrum zwischen 0,015 und 0,8 mm aufweisen. Dabei kann sich am Ausgange des Paddel-Mischers 33a eine solche Korngrößenverteilung ergeben, dass von einem Sieb mit einer Maschenweite von 75 μ 8,5 G% (bezogen auf die Trockensubstanz) zurückgehalten werden, wogegen der Rest bereits hindurchgeht. Dabei hat das Produkt aufgrund seiner Temperatur am Auslass 21 bzw. am Einlasstrichter 9 sowie aufgrund der Erwärmung beim Vermahlungsvorgang eine weitere schonende Röstung erfahren, nachdem bereits die Parameter im Wirbelschichtapparat 8 so gewählt sein können, dass sich eine leichte Rös-

stung ergab. Zu diesem Zeitpunkt hat sich der Wassergehalt um annähernd 3% vermindert, d. h. er liegt in einem Bereiche zwischen knapp oberhalb 0% und etwa 2%, beispielsweise also bei 1.3%.

Unmittelbar an die zweite Vermahlungsstufe 10a kann dann eine dritte Vermahlungsstufe zur Feinvermahlung bzw. Endvermahlung auf einem Drei- oder Fünfwalzwerk 34 bzw. 35 anschliessen. Zu diesem Zwecke wird das erwärmte und so verflüssigte Gut über eine Leitung 36 mit Hilfe einer Pumpe 37 abgezogen, wobei es mittels eines Drei-Wege-Ventiles V entweder dem Dreiwalzwerk 34 oder dem Fünfwalzwerk 35 zugeführt werden kann. Gewünschtenfalls ist in einer bestimmten Anlage das Ventil V weggelassen und nur das Drei-Walzwerk 34 oder das Fünf-Walzwerk 35 mit der Leitung 36 über die Pumpe 37 verbunden. Zu diesem Zeitpunkt beträgt die Produkttemperatur auf Grund der Kühlwirkung des Vakuums nur mehr zwischen 85° und 95°, so dass eine Nachröstung vermieden werden kann.

In den Walzwerken 34 bzw. 35 kann das Mahlgut beispielsweise derart vermahlen werden, dass die durchschnittliche Korngrösse 20 μ beträgt, wobei die Korngrößenverteilung derart ist, dass sich auf einem Sieb mit einer Maschenweite von 75 μ nur ein Rückstand von 0,2 G% (bezogen auf die Trockensubstanz) befindet. Gleichzeitig wird das Mahlgut auf die jeweils erforderliche Temperatur, z. B. auf Lager-temperatur zwischen 55° und 65° gebracht. Gewünschtenfalls kann aber auch die Röstung auf Walzwerken 34 bzw. 35 dadurch fortgesetzt werden, dass eine Heizeinrichtung für wenigstens eine Walze, beispielsweise für die dritte und vierte Walze des Fünfwalzwerkes 35, vorgesehen ist. Dieser Röstvorgang kann schliesslich gewünschtenfalls noch in einem Dünnschichtverdampfer 38 fortgesetzt werden, wie er beispielsweise am Ausgange des Drei-Walzwerkes 34 angedeutet ist. Ein derartiger Dünnschichtverdampfer 38 kann in bekannter Weise dazu benutzt werden, weiterhin zur Aromaverbesserung durch Entgasen sowie allenfalls durch die Zufuhr von geschmacksverbessernden Zusätzen beizutragen. So kann ein Gebläse 39 zum Hindurchleiten von Luft im Gegenstrom vorgesehen sein, und es kann in bekannter Weise Wasser fein verteilt injiziert werden, um mit der Luft bzw. mit den Wasserdämpfen (der Dünnschichtverdampfer 38 wird über einen Anschluss 40 evakuiert) die schädlichen Brüden (Säuren und Stinkstoffe) auszutreiben. Als Zusätze kommen auch hier wiederum Glukose, aber auch Kristallzucker und Milchpulver in gelöster oder Pulverform (andernfalls sind sie den Mischern 12 bzw. 24 beizugeben) in Betracht.

Selbstverständlich ist es auch möglich, auf den einen oder anderen Verfahrensschritt, beispielsweise auf den Dünnschichtverdampfer 38 zu verzichten. Es sei auch erwähnt, dass die Transportgeschwindigkeit in den Verfahrensstufen vor der Vermahlung in der Mühle 10 so gewählt sein muss, dass im Gegensatz zu den bekannten Verfahren eine wesentliche Abkühlung nicht erfolgt, d. h. die geschälten Früchte sollten innerhalb eines Zeitraums von weniger als 10 Minuten in die Mühle 10 gelangen. In Versuchen wurden 8 Minuten als oberste Begrenzung gewählt, wobei schon unterhalb von 5 Minuten eine Geschwindigkeit erreicht wurde, bei der eine wesentliche Abkühlung vermieden werden konnte. In der Praxis haben sich dann Zeiten zwischen 30 s und 2 Minuten als erreichbar und günstig erwiesen. Obwohl das Verfahren anhand der Zeichnung am Beispiel der Behandlung von Kakaobohnen beschrieben worden ist, mit denen die Vorteile des gegenständlichen Verfahrens am deutlichsten zu erzielen sind, so versteht es sich, dass das Verfahren auch auf andere Schalenfrüchte, wie Mandeln, Soja usw. anwendbar ist. Auch könnte die Warmvermahlung in weniger als drei

Stufen, beispielsweise in nur einer erfolgen, wogegen es andererseits ebenfalls möglich ist, mehr Stufen vorzusehen.

Statt der ersten Wärmebehandlung im Schnecken-Netzapparat 1 kann auch ein perforiertes Förderband vorgesehen sein, das durch eine Dampfklimazone geführt wird (sog. «Dampfband»). Alternativ können die Früchte in einem Druckbehälter mittels eines Rührwerkes in Dampfatmosphäre bewegt werden, wobei auch eine Sterilisation stattfindet.

Bezüglich des Wärmetauschers 33 versteht es sich, dass er auch mit anderen Abgasen sowie mit Abluft aus dem Wirbelschichtapparat betrieben werden kann.

Praktische Versuche einer Vermahlung von Kakao unter

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Vakuum (maximal 0,8 bar) haben gezeigt, dass das Produkt eine merkbar bessere Qualität aufweist. Es ist zu vermuten, dass dieser Effekt auf die warme Einbringung des Kakao-kernbruchs in die Vermahlungsstufe zurückzuführen ist, wobei dünne Schichten gebildet werden. Die Wärme begünstigt den Entzug von Feuchtigkeit im Vakuum, und mit der erhöhten Feuchtigkeitsmenge werden auch mehr Schadstoffe abgeführt. Bei gleicher Behandlung ergibt sich daher gegenüber herkömmlichen Verfahren ein verbesserter Geschmack bzw. kann gewünschtenfalls die weitere Behandlung verkürzt werden. Vor allem kann dadurch in den meisten Anwendungsfällen der Dünnschichtverdampfer 12 eingespart werden.

