



ZEIT- UND KOSTENOPTIMIERTES CONCHIEREN VON SCHOKOLADE

Vorteile des Conchierens im Lödige Pflugschar®-Mischer sowie weitere Anwendungsgebiete des Gerätes für die Schokoladenherstellung

WHITEPAPER Dezember 2020

Autorin: Bianca Steinkamp, M. Sc.

Inhalt

1.	Einleitung	3
2.	Conchieren	4
2.1	Herstellung von Kakaomassen	4
2.1.1	Rösten	4
2.1.2	Walzen	4
2.1.3	Pressen	4
2.2	Grundlagen des Conchierens	5
2.2.1	Trockenphase (Trockenconchieren)	5
2.2.2	Plastische Phase	6
2.2.3	Flüssige Phase (nasses Conchieren)	6
2.3	Klassische Conche	6
2.4	Heutige Conchen	7
3.	Umsetzung des Conchierprozesses im Lödige Pflugschar®-Mischer	9
3.1	Aufbau der Anlage	9
3.1.1	Pflugschar Mischer generelle Beschreibung	9
3.1.2	Mischwerkzeuge für das Conchieren	10
3.1.3	Hygienic Design	11
3.1.4	Funktionsprinzip	12
4.	Weitere Anwendungen des Lödige Gerätes in der Schokoladen- und Süßwarenherstellung	13
4.1	Weitere Anwendungsgebiete für die Schokoladenherstellung	13
4.2	Coating von Crispies	13
4.3	Coating von Pulvern	14
4.4	Homogenisieren von Fondant und Zuckerguss	15
5.	Zusammenfassung	16
6.	Quellen	17

1. Einleitung

Bei der Herstellung von Schokolade ist das Conchieren ein wesentlicher, qualitätsbestimmender Prozessschritt. Zweck des Conchierens ist es, die zu verarbeitende Schokoladenmasse zu dispergieren, zu entfeuchten, zu entgasen und zu homogenisieren. Dadurch werden die Aromaeigenschaften und das Mundgefühl des Endproduktes optimiert. Lange Zeit galt das Conchieren als der aufwändigste Prozessschritt in der Schokoladenherstellung, insbesondere bezüglich des Zeitaufwandes, der in den Anfängen bei mehreren Tagen lag. Aus diesem Grund wurden in den letzten Jahrzehnten verschiedene Verfahren entwickelt, die den Prozess optimieren und zeitlich verkürzen sollten. Einige dieser Verfahren brachten jedoch andere Nachteile mit sich, beispielsweise geringere Massendurchsätze, schlechtere Entfeuchtung oder eingeschränkte Steuerbarkeit der Fließeigenschaften. Andere Ansätze basieren auf einer thermischen Vorbehandlung der Kakaomasse und ggf. Vortrocknung des Milchpulvers, um die zeitintensiven Phasen des Entgasens, Entfeuchtens und der Aromaentwicklung zu reduzieren und den Conchiervorgang vorrangig auf den Homogenisierungsprozess zu reduzieren.

Nachfolgend wird als kostengünstige und zeiteffiziente Alternative zur klassischen Conche der Conchierprozess im Lödige Pflugschar®-Mischer vorgestellt. Im Gerät wird ein maximaler, schneller Luftkontakt der Partikel im Wurf- und Wirbelbett erreicht. Es kann hohe Reibungsenergie eingebracht werden und durch die Form der Mischwerkzeuge und deren systematischer Anordnung auf der Mischerwelle wird die Masse komplett erfasst und zeiteffizient in ein agglomeratfreies, homogenes Endprodukt überführt.



Abbildung 1: Pflugschar®-Mischer Typ FKM 3000 zum Conchieren von Schokolade mit Temperiermantel und hygienisch verschweißter Isolierung

2. Conchieren

2.1 Herstellung von Kakaomassen

Schokolade ist ein disperses Stoffsystem. Feststoffteilchen wie Zucker, Kakaopartikel und Milchpulver liegen als disperse Phase in der kontinuierlichen Phase, der Kakaobutter, vor. Faktoren wie die Partikelgrößen der dispers vorliegenden Teilchen sowie der Fettgehalt bestimmen das Fließverhalten der Schokoladenmasse. Die Fließeigenschaften sind bei der Schokoladenherstellung ein wichtiger Aspekt, da die Schokoladenmasse für die Verarbeitung pumpfähig sein muss und auch das Mundgefühl des Endproduktes hängt maßgeblich von der Partikelgröße der Feststoffteilchen ab.

Verschiedene Produkte fallen unter den Überbegriff „Schokolade“. Dies sind neben der Tafelschokolade (z.B. Milch- oder dunkle Schokolade) auch Überzugsmassen aus Schokolade, z.B. für Schokoriegel, gefüllte Schokoladenwaren oder beispielsweise Instantprodukte zur Herstellung von Trinkschokoladen. Ausgangsprodukt ist dabei die Kakaomasse bzw. die daraus gewonnenen Rohstoffe Kakaobutter und Kakaopulver. Die Herstellung dieser Masse unterteilt sich dabei in die nachfolgend beschriebenen Prozessschritte.

2.1.1 Rösten

Kakaobohnen als Ausgangsrohstoff werden ca. ein bis zwei Stunden geröstet. Das in den Kakaobohnen enthaltene Fett schmilzt dabei (bei ca. 100-120 °C). Im Fett gelöste Inhaltsstoffe reagieren miteinander und polyphenolische Gerbstoffe werden abgebaut, was in einer Reduktion herber, adstringierender Aromen resultiert. Ferner werden Wasser und unerwünschte Aromastoffe (z.B. Essig-, Propion- und iso-Buttersäure) reduziert. Die enthaltenen Aminosäuren und reduzierenden Zucker reagieren in einer nichtenzymatischen Bräunungsreaktion, der sog. Maillard-Reaktion, wobei sich erwünschte, charakteristische Aromaverbindungen sowie die typische Farbe bilden. [3]

2.1.2 Walzen

Im Anschluss an das Rösten werden die Kakaobohnen grob gebrochen und die Schalen entfernt. Die daraufhin noch intakten Zellstrukturen werden in Mühlen und Walzen aufgeschlossen und das enthaltene Fett wird freigesetzt. Resultat dieses mehrstufigen Walzprozesses ist die Basis sämtlicher Kakao- und Schokoladenprodukte, die Kakaomasse. [3]

2.1.3 Pressen

Aus der Kakaomasse können durch Separation mittels Pressen Kakaobutter und Kakaopulver gewonnen werden. Diese beiden Ausgangsprodukte werden mit weiteren Zutaten, wie z.B. Zucker und Milchpulver, vereint und im anschließenden Conchierprozess zum fließfähigen flüssigen Schokoladengrundprodukt überführt.

2.2 Grundlagen des Conchierens

Im Laufe des Conchierens werden Geschmack, Homogenität und Fließeigenschaften optimiert.

Beim Walzen (Vgl. Kap. 2.1.2) wird die Masse durch schmale Spalte bewegt, was den Mahleffekt bewirkt. Dabei kommt es jedoch auch zur Bildung von Agglomeraten. Diese werden beim Conchieren durch hohe Scherkräfte aufgebrochen und in der Fettphase verteilt. Dadurch wird die Masse homogenisiert, sodass ein gleichmäßiges, zartschmelzendes Mundgefühl erzielt wird. Zur Optimierung der Fließeigenschaften ist besonders das Austreiben von Feuchtigkeit wichtig, da diese die Viskosität der Schokolade maßgeblich erhöht.

Der Vorgang des Conchierens unterteilt sich generell in drei Phasen, wobei bei manchen Rezepturen oder Conchen nicht alle drei Phasen durchlaufen werden. Die drei nachfolgend beschriebenen Phasen sind:

- Trockenphase
- Plastische Phase
- Flüssige Phase

2.2.1 Trockenphase (Trockenconchieren)

Von besonderer Bedeutung für moderne, zeiteffiziente Conchierprozesse ist das Trockenconchieren. In diesem Prozessschritt werden die pulverförmigen Rohstoffe unter geringer Fettzugabe (ca. 1 % [1]) zu Beginn des Befüllens vereint. Es folgt ein intensives Durchmischen der Zutaten, was in einem Temperaturanstieg resultiert. Die so entstehende Masse nimmt eine krümelige Struktur an. Eine gute Belüftung der Conche zu diesem Zeitpunkt ist wichtig, denn die unerwünschten flüchtigen Substanzen können zu diesem Zeitpunkt optimal entweichen, da die Partikeloberflächen noch freiliegen und nicht von einer verdampfungshemmenden Fettschicht umgeben sind.

Bei Milkschokoladen liegt der Feuchtegehalt bei ca. 1,6 % und sollte auf unter 1 % gesenkt werden [1]. Dunkle Schokolade hat bereits zu Beginn einen niedrigen Feuchtegehalt von unter 1 %, sodass hier wiederum eine Feuchtigkeitsaufnahme zu vermeiden ist [1]. Von Vorteil ist ein geschlossenes System, wie es beispielsweise der Lödige Pflugschar®-Mischer bietet, da so beispielsweise auch Milkschokolade und dunkle Schokolade im gleichen Produktionsbereich verarbeitet werden können, ohne dass ein unerwünschter Austausch von flüchtigen Komponenten stattfindet. Ferner sollte die Temperatur gezielt steuerbar sein. Im Pflugschar®-Mischer wird dies über einen temperierbaren Doppelmantel umgesetzt. So wird einerseits die Verdunstung der flüchtigen Komponenten durch zunächst langsames Erhöhen der Temperatur unterstützt. Ferner kann der Mischvorgang unterstützt werden, da zum Ende der Trockenphase, beim Übergang in die plastische Phase, Klumpenbildung einsetzt, die mitunter sogar zu einem kompletten Anhaften der Masse an den Mischelementen führen kann. Dies kann durch ein Anpassen der Temperatur sowie des Fettgehaltes vermieden werden [1].

2.2.2 Plastische Phase

Am Ende der Trockenphase sowie zu Beginn der plastischen Phase wird besonders viel Energie für das Mischen benötigt. Grundvoraussetzung ist eine leistungsstarke Anlage mit effizienten Mischelementen. Durch den hohen Energieeintrag steigt die Temperatur schnell an. Da die optimale Aromaausbildung empfindlich mit dem Temperaturverlauf zusammenhängt, ist ein aktives Kühlen, beispielsweise über den Doppelmantel, erforderlich. Dazu muss die Doppelmanteltemperatur einige Grad unter der im Mischer befindlichen Schokoladenmasse liegen [1].

Sobald die Feuchtigkeit aus der Masse entfernt ist und die enthaltenen Partikel mit Fett überzogen sind, sinkt die Viskosität der nun pastösen Masse. Nach der finalen Zugabe von Fett und Emulgator wird dann die flüssige Phase erreicht.

2.2.3 Flüssige Phase (nasses Conchieren)

In dieser Phase werden lediglich die zuletzt zugegebenen Zutaten vermischt. Sobald sich eine konstante Viskosität eingestellt hat, kann die Phase beendet werden, da an dieser Stelle keine weiteren qualitätsfördernden Reaktionen mehr ablaufen. Anhand der Leistungsaufnahme im Gerät kann erkannt werden, ob ggf. Anpassungen bezüglich der Viskosität vorzunehmen sind. Dies ist wichtig, da für die weitere Verarbeitung beispielsweise als Überzugsmassen eine konstant reproduzierbare Viskosität benötigt wird. [1]

Durch den abschließenden Einsatz des Emulgators Lecithin (bereits seit den dreißiger Jahren im Einsatz) kann die Viskosität der geschmolzenen Schokoladenmasse um ein Vielfaches weiter reduziert werden. [3].

2.3 Klassische Conche

Die erste Conche wurde vom Schweizer Rudolphe Lindt 1879 erfunden. Die von ihm entwickelte Anlage, die später unter dem Namen Längsreiber (engl. Longitudinal Conche) bekannt wurde, bestand aus einem muschelförmigen Trog aus Granit. Darin wird die Kakaomasse mit den weiteren Zutaten wie Zucker und Kakaobutter durch Granitrollen hin und her bewegt. Die dabei entstehende Reibungswärme führt zum Schmelzen der Schokoladenmasse. Beim Anschlagen der Rolle an den Rand wird die verflüssigte Masse über die Walzen hinweg zurück in das Becken bewegt. Bei diesem Prozess werden die in der Kakaobutter dispergierten festen Partikel auf eine Größe von unter 20 µm verkleinert und zudem mit Kakaobutter umhüllt. Dies führt dazu, dass die Partikel von der menschlichen Zunge nicht mehr als Teilchen wahrgenommen werden und die Textur als weich und zartschmelzend empfunden wird. Dieser klassische Conchierprozess dauerte bis zu 96 Stunden. [1, 3]

Neben dem so optimierten Mundgefühl wird auch das optimale Aroma durch den Conchierprozess erreicht. Durch die bei der Zerkleinerung der Partikel eintretende Oberflächenvergrößerung können eingeschlossene erwünschte Aromastoffe in die umgebende Fettphase diffundieren und so das

Gesamtaroma intensivieren. Zudem wird die erwärmte Masse belüftet, wobei unerwünschte flüchtige Aromastoffe, wie z.B. Essigsäure ebenso wie die unerwünschte Restfeuchte verdampfen [3].

Ein Nachteil dieser Conche ist, dass ein Conchieren in der Trockenphase nicht möglich ist. Aufgrund der Bauart können nur pastöse oder halbflüssige Massen in die Conche gegeben werden. Dadurch sind die eingeführten Partikel bereits mit Fett umschlossen und ein Entfernen der flüchtigen Komponenten und Flüssigkeit ist nur sehr langsam möglich, was auch in den überaus langen Prozesszeiten resultiert. Weitere Nachteile sind hoher Energieverbrauch, relativ geringe Füllgrade und mangelhafte Temperaturregelung. [1]

2.4 Heutige Conchen

Die beschriebenen Nachteile der ursprünglichen Conche führten zur Entwicklung unterschiedlicher Conchen.

Nicht alle Conchen-Typen können auch alle drei Phasen des Conchierens gleichzeitig ausführen. Dies muss entsprechend bei der Rohstoffauswahl bedacht werden oder es muss ggf. zusätzliches Equipment beschafft werden.

Generell wurden neben den klassischen Batch-Conchen auch Anlagen konzipiert, die eine kontinuierliche Produktion ermöglichen. Dies ist jedoch nicht geeignet, wenn beispielsweise variierende Rezepturen produziert werden sollen, wie es häufig der Fall ist.

Beim Conchieren in Schlagmühlen wird nach Bindung der pulverförmigen Bestandteile ein Ventilator zugeschaltet, der Entfeuchtung und das Austragen unerwünschter flüchtiger Komponenten ermöglichen soll. Insgesamt ist die Entfeuchtung und Entgasung hier jedoch nicht so intensiv wie in einer Conche. [4]

Beim Wiener-Verfahren handelt es sich um ein geschlossenes System, in dem die Rezepturbestandteile der Schokoladenmasse zirkulieren. Die Schokoladenmasse wird dabei über einen Vormischer durch ein Rohrsystem über zwei Zirkulationsconchen einer Rührwerkskugelmühle zugeführt. Aus dieser wird die Masse über zwei sog. Geschmackswandler erneut in die Zirkulationsconche geleitet. Die Rührwerkskugelmühle wird bis zur Endfeinheit mehrfach durchlaufen. Nachteilig bei dem Verfahren sind ein geringer Massendurchsatz sowie eine schlechtere Entfeuchtung und die eingeschränkte Steuerbarkeit der Fließeigenschaften.

Einige gängige Conchen basieren auf runden Behältern, in denen das Mischwerkzeug an einer vertikalen Welle dreht. In diesen Conchen können alle drei Phasen des Conchierens ausgeführt werden. Als nachteilig wurden u.a. die schlechte Temperaturregelbarkeit sowie die oft geringen Kapazitäten der Anlagen betrachtet. [1]



Viele Vorteile, wie z.B. exzellente Temperaturregelung, leistungsstarke Antriebe und minimale Prozesszeiten bringen Conchen basierend auf einer horizontalen Mischwelle mit sich. Zu diesen Systemen zählt auch der nachfolgend beschriebene Lödige Pflugschar®-Mischer.

3. Umsetzung des Conchierprozesses im Lödige Pflugschar®-Mischer

3.1 Aufbau der Anlage

Für den Einsatz zum Conchieren wird der nachfolgend beschriebene, klassische Pflugschar®-Mischer in hygienischer Ausführung mit speziell angepassten Mischelementen verwendet.

3.1.1 Pflugschar Mischer generelle Beschreibung

Die technische Konzeption der Pflugschar®-Chargenmischer basiert auf dem Mischen nach dem von Lödige in die industrielle Mischtechnik eingeführten, in der Fachliteratur beschriebenen Schleuder- und Wirbelverfahren.

In einer liegenden, zylindrischen Trommel rotieren als Mischelemente die auf einer Welle in spezieller Systematik angeordneten Pflugschar®-Schaufeln. Größe, Anzahl, Positionierung, geometrische Form und Umfangsgeschwindigkeit der Mischwerkzeuge sind so aufeinander abgestimmt, dass sie die Komponenten in eine dreidimensionale Bewegung versetzen. [2]



Abbildung 2: Beispiel eines Lödige Pflugscharmischers zum Conchieren im hygienischen Design

Dieses Zwangsmischverfahren unterwirft den Gesamteinhalt der Mischtrommel einer dreidimensionalen Bewegung unter intensiver Auflockerung der Masse durch die rotierenden Pflugschar-Mischwerkzeuge. Form und Anstellwinkel der Schleuderschaufeln verhindern ein Anpressen des Mischguts an die

Trommelwände. Produktanhaftungen und Friktionswärme werden dadurch auf ein Minimum reduziert. Totraum wird durch exakte Anpassung der Verschlussklappen an die Trommelrundung ausgeschlossen. Es können sich keine Produktteile dem Mischprozess entziehen und innerhalb der wirbelnden Masse gibt es keine Zonen unzulänglicher horizontaler und vertikaler Produktbewegung. [7]

Die Ausformung der seitlichen Wangen gewährt in der Trockenphase die Schaffung großer Produktoberflächen. Durch die Vereinzelung der Partikel im Wurf- bis Wirbelbett, kommen diese intensiver und häufiger mit der Luft in Berührung. Die Ausführung und Einstellung des Bodenbleches zur temperierten Behälterwand erlaubt die Einbringung hoher Reibungsenergie. Durch die Form der Werkzeuge und deren systematischer Anordnung auf der Mischerwelle wird die Masse ständig intensiv erfasst, so dass ein agglomeratfreies, homogenes Endprodukt erreicht wird. [5]

Die Drehzahl der Schleuderschaukeln ist so gewählt, dass sich kein Auszentrifugieren der schweren Partikel und damit keine Entmischung ergeben kann. Die Mischer entleeren unter Umlauf der Schleuderschaukeln, die exakte Mischung bleibt daher auch in der Entleerungsphase erhalten. Der Mischprozess vollzieht sich unter weitgehender Schonung der Struktur des behandelten Guts. [7]

3.1.2 Mischwerkzeuge für das Conchieren

Zum Zwecke des Conchierens sind die originalen Lödige Pflugschar®-Schaufeln modifiziert worden, so dass neben dem Mischvorgang auch Materialumstrukturierungen im zu behandelnden Produkt begünstigt werden. Dazu sind die Elemente, in Umlaufrichtung der Mischwerkzeuge gesehen, im vorderen Bereich weiter von der Trommelinnenoberfläche beabstandet als im hinteren Bereich. [6]

Das zwischen dem Mischwerkzeug und der Trommelinnenoberfläche befindliche Produkt wird bei einer Umdrehung des Mischwerkzeuges somit einer Pressung ausgesetzt, die eine Produktveränderung im Einzelkorn oder in Volumeneinzelbereichen von Massen bewirkt. Auf diese Weise werden beispielsweise verändertes Fließverhalten, eine veränderte Partikeloberflächenstruktur, ein verändertes Aroma oder eine veränderte Farbgebung erzielt. [6]

Ferner wird durch die Mischwerkzeugsgometrie das Produkt im Spalt zwischen Mischwerkzeug und Trommelinnenoberfläche häufig ausgetauscht, so dass eine homogene und gleichmäßige Behandlung des gesamten in der Trommel befindlichen Produktes gewährleistet ist und eine gute spezifische Mischleistung erzielt wird. [6]

Die Mischwerkzeuge im Innenbereich der Trommel sind symmetrisch zu einer Achse angeordnet. Dies hat den Vorteil, dass bei Verdrängungsbewegungen im Produkt die Verteilung im Mischaum zu gleichen Produktteilen aufteilend erfolgt. Dadurch lassen sich hohe Mischgüten erzielen. [6]

Neben den o.g. Vollmischwerkzeugen sind so genannte Halbmischwerkzeuge zu den Stirnwänden des Trommelinneren angebracht. Diese Halbmischwerkzeuge sind im vorderen Bereich weiter von der Stirnwandinnenoberfläche beabstandet als im hinteren Bereich. Über diese Halbmischwerkzeuge lassen

sich auch seitliche Verpressungsvorgänge erzeugen, die ebenfalls Umstrukturierungsvorgänge im Produkt fördern. [6]

Bei Schokoladenmassen kann der „Schmelz“ durch den Einsatz dieser modifizierten Mischwerkzeuge definiert beeinflusst werden. Das Aroma wird nachweislich optimiert. Durch die Anordnung der Mischelemente ist ein flächendeckend über die gesamte Trommellänge verteilter hoher Energieeintrag in das zu behandelnde Produkt möglich. Kleinstpartikel in der Schokoladenmasse werden umstrukturiert, ohne dass Nebenreaktionen eingeleitet werden, die zu unerwünschten Sekundärpartikeln und Geschmacksfehlbildungen führen. [6]

Die nachfolgende Grafik [6] veranschaulicht den Aufbau der Mischwerkzeuge: Ein Mischwerkzeug (10) ist unter mehreren auf einer Welle (11) befestigt. Die Welle ist in einer horizontal ausgerichteten Trommel (12) beidseits in Stirnwänden (21) drehbar gelagert. Die Mischwerkzeuge enden in einem geringen Abstand von der Trommelinnenoberfläche (18) und die Welle verfügt über Antriebsmittel, die die Mischwerkzeuge in Pfeilrichtung (13) antreiben. Die Mischwerkzeuge sind in Umlaufrichtung der Welle im vorderen Bereich (19) weiter von der Trommelinnenoberfläche beabstandet als im hinteren Bereich (20).

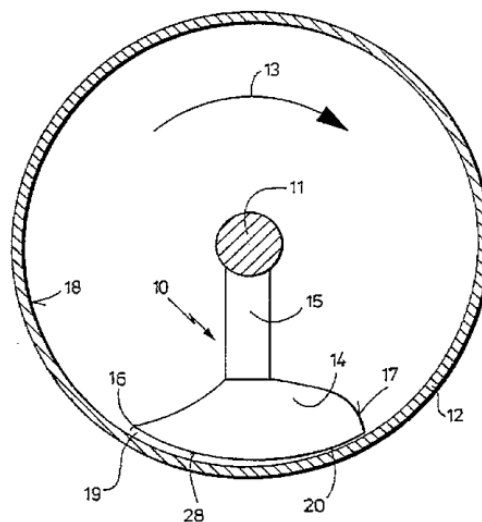


Abbildung 3: Ansicht modifiziertes Mischwerkzeug im Querschnitt [6]

3.1.3 Hygienic Design

Die heutigen Ansprüche an die Lebensmittelsicherheit sind auch im Bereich von weniger leicht verderblichen Lebensmitteln enorm gestiegen. Zertifizierungen nach Standards, wie z.B. dem IFS



(International Featured Standards Food) werden von der Industrie für viele Lieferanten als Grundvoraussetzung vorgegeben. Um den dort festgelegten Ansprüchen zur Lebensmittelsicherheit gerecht werden zu können und um qualitativ hochwertige Ware zu erhalten, ist u.a. ein entsprechendes Anlagendesign für die zum Conchieren verwendeten Anlagen wichtig. So sind beispielsweise Toträume zu vermeiden und eine Produktkontamination beispielsweise an Stellen mit Dichtungen ist auszuschließen. Genaue Vorgaben zur Umsetzung liefert die EHEDG (European Hygienic Engineering and Design Group). Das Design der Lödige Pflugscharmischer® orientiert sich daher an den Richtlinien der EHEDG.

3.1.4 Funktionsprinzip

Der Prozess wird leistungs- und zeitabhängig gesteuert und die Drehzahl entsprechend der Leistungsaufnahme des Motors geregelt. Eine gezielte Temperierung der Masse erfolgt über die Beaufschlagung der Trommelwand mit Warm- oder Kaltwasser. Größere Mischer werden mit Abstreifern an den Stirnwänden ausgestattet. An den Kopfstücken werden zusätzliche Stutzen für die Einblasung von gereinigter Druckluft installiert. Dies fördert die Abführung der Brüden, die während des Conchierprozesses entstehen. [5]

Im Wirbelbett werden die Partikel vereinzelt und kommen so wiederholt in intensiven Kontakt mit der Luft. Zudem ist der Eintrag hoher Scherenergie optimal möglich. Durch den Einsatz der optimal passenden Mischwerkzeuge und deren Anordnung wird die Masse kontinuierlich gründlich durchmischt und klumpenfrei homogenisiert.

Durch eine leichte horizontale Schrägstellung des Mixers wird die Restentleerung des Endproduktes gefördert.

Die Reinigung der Anlage kann durch das hygienische Design der Anlage effizient automatisiert oder händisch erfolgen.

4. Weitere Anwendungen des Lödige Gerätes in der Schokoladen- und Süßwarenherstellung

Insbesondere für die Produktion von vielfältigen Rezepturen, saisonal unterschiedlichen Artikeln etc. ist das breite Einsatzspektrum des Lödige Pflugschar®-Mischers für den Bereich der Schokoladen- und Süßwarenherstellung von Vorteil.

4.1 Weitere Anwendungsgebiete für die Schokoladenherstellung

Im Bereich der Schokoladenherstellung werden die Anlagen beispielsweise auch beim Herstellen von weißer Schokolade und Milkschokolade erfolgreich eingesetzt. Weitere Einsatzgebiete sind:

- Herstellung von Überzugsmassen
- Herstellung von Füllmassen
 - z.B. Traube, Nuss/Mandel
 - Herstellung von Nougat
 - Cremefüllung
- Herstellung von Instantschokoladengetränkpulver

Neben klassischen Pulvermischungsaufgaben finden die Geräte in der Süßwarenproduktion ferner Einsatz in Bereichen, wie z.B. dem Coating von Crispies, dem Coaten von Pulvern und dem Homogenisieren von Fondant und Zuckerguss.

Detaillierte Infos zu den jeweiligen Einsatzgebieten in der Schokoladenherstellung folgen in weiteren White Papers. Sollten Sie bereits jetzt weitere Informationen hierzu wünschen, kontaktieren Sie uns gerne unter den auf der letzten Seite genannten Kontaktdaten. Wir helfen Ihnen gerne weiter.

Lödige bietet für die Süßwaren- und Schokoladenproduktion sowie deren Rohstoffbearbeitung und viele weitere Einsatzbereiche (u.a. Milchpulvertrocknung, Dampfsterilisation und Alkalisierung von Kakao) Anlagen und Expertise.

4.2 Coating von Crispies

Coatingprozesse, bei denen Produkte mit Schichten umhüllt werden, gibt es in vielen Einsatzgebieten, wie z.B. bei Arzneimitteln, Düngemitteln oder auch in der Lebensmittelindustrie. Während für viele Anwendungsgebiete aufwändiges und kostenintensives Equipment, wie Coater oder Wirbelschichtapparate benötigt werden, können einige Prozesse, z.B. für die Herstellung von Süßwaren, im kostengünstigeren Lödige Pflugschar®-Mischer umgesetzt werden. So beispielsweise auch zum

Umhüllen von Getreideextrudaten, so genannten Crispies, mit beispielsweise Schokolade oder Fett. Diese Crispies finden beispielsweise Einsatz als Topping in Joghurts oder Müslis. Die zu behandelnden Partikel kennzeichnen sich durch poröse Oberflächen und teils uneinheitliche Partikelgrößen. Je nach Prozess kann bis zur zehnfachen Menge an z.B. Schokoladenmasse aufgebracht werden. Das Endprodukt muss dabei die knusprigen Eigenschaften beibehalten. [5]

Bei der Umsetzung des Coatingprozesses im Lödige Pflugschar®-Mischer ist u.a. der expandierende Füllgrad im Verlaufe des Coatingprozesses zu beachten. Um ein schonendes und gleichzeitig effizientes Durchmischen zu ermöglichen, ist ein moderat eingestelltes Wirbelbett zu erzielen, was über eine entsprechende Anpassung der Mischwerkzeuge und der Umfangsgeschwindigkeit erreicht wird. Zur Vermeidung von Aneinanderhaftung mehrerer Crispies im Coatingprozess kann flüssiger Stickstoff direkt in das Produktbett geleitet werden. Dieser lässt die Masse gleichförmig und zügig kristallisieren. Ferner können Prozess und Produktqualität neben der Zugabemenge der Coatingflüssigkeit durch den Einsatz des Temperierdoppelmantels beeinflusst werden. [5]

4.3 Coating von Pulvern

In der Back- Süßwarenindustrie werden Produkte wie z.B. Stollen oder andere Feine Backwaren mit Puderzucker bestäubt und dekoriert. Dieser löst sich jedoch beim Kontakt mit den Backwaren auf und ist nicht temperaturstabil. Um dies zu vermeiden, werden feine Zuckerkrystalle hauchdünn mit einer Schicht Fett ummantelt. Das so entstandene Produkt wird als „Süßer Schnee“, „Glitzer-Schnee“ oder „Neuschnee“ bezeichnet und sorgt für eine ansprechende Optik der Produkte. Der „Schnee“ schmilzt selbst bei höheren Temperaturen (bis 45 °C) nicht, ist auch beim Kontakt mit Backwaren mit fettigen Oberflächen der „Süße Schnee“ nicht löslich und zeichnet sich durch hohe Rieselfähigkeit aus.

Während der Herstellung des Süßen Schnees wird zuerst eine homogene Vormischung aller pulverförmigen Rohwaren (Saccharose, Dextrose, andere Pulver auf Zuckerbasis und Aroma) erzeugt. Mittels eines Temperiermantels wird diese Vormischung auf eine Temperatur im Bereich des Schmelzpunktes des später hinzudosierten Fettes erwärmt. Idealerweise erfolgt eine Erhitzung des Doppelmantels auf eine Temperatur oberhalb des Schmelzpunktes des Fettes, um Anhaftungen im Mischraum zu vermeiden. Anschließend wird das Fett direkt in die rotierenden Messerköpfe in der Maschine dosiert. Dadurch umhüllt das geschmolzene Fett das Pulver. Es entsteht zudem eine Granulat-Struktur, die sich positiv auf die Rieselfähigkeit des Pulvers auswirkt. Im letzten Prozessschritt wird flüssiger Stickstoff in den Mischerinnenraum eingebracht und das Produkt damit auf ca. 20 °C abgekühlt. Die so beschleunigte Kristallisation des Fettes verhindert ein Verklumpen und Verblocken des Produkts. [5]

4.4 Homogenisieren von Fondant und Zuckerguss

Zuckerguss und Fondant werden in der Backwarenindustrie und der Handwerksbäckerei zum Verziern von Feinen Backwaren und Konditorwaren verwendet und sind in unterschiedlichsten Farbvarianten erhältlich. Beide Produkte können ausgesprochen wirtschaftlich im Lödige Pflugschar®-Mischer hergestellt werden. Flüssiger Zuckerguss, der aus Puderzucker und Wasser (oder Fruchtsäften) besteht, härtet nach der Verarbeitung aus. Fondant zeichnet sich dagegen durch eine weiche oder pastöse und damit formbare Konsistenz aus. Daher werden bei der Herstellung von Fondant zusätzlich Glucosesirup und andere Inhaltsstoffe wie beispielsweise Farblösungen, Zuckerersatzstoffe oder Geliermittel eingesetzt. Das homogene Zucker-Glucosesirup-Gemisch wird im Mischer erhitzt und durch den Eintrag von mechanischer Energie in eine plastische Masse überführt. Anschließend werden die weiteren Rezepturbestandteile hinzugegeben. Je nach Rezeptur werden die Drehzahlen des Mischwerkzeuges angepasst. Dies kann stufenlos mittels eines Frequenzumrichters erfolgen. [5]

5. Zusammenfassung

Das Conchieren ist ein wesentlicher Prozessteil in der Schokoladenherstellung. Die Qualität des Endproduktes, insbesondere Aroma und Schmelz, hängen maßgeblich von diesem Prozessschritt ab. Durch das Conchieren wird die Masse homogenisiert, sodass ein gleichmäßiges, zartschmelzendes Mundgefühl erzielt wird. Feuchtigkeit, die u.a. eine unerwünschte Viskositätserhöhung bewirkt und unerwünschte flüchtige Komponenten, die das Aroma negativ beeinflussen, werden ausgetrieben.

Um den ehemals sehr zeitintensiven Prozess zu verkürzen, wurden aus der ursprünglichen Conche verschiedene Anlagen weiterentwickelt. Diese stoßen teilweise im Bereich der Kapazitäten und Leistungsfähigkeit an ihre Grenzen.

Die Umsetzung im Lödige Pflugschar® Mischer ist eine zeit- und kosteneffiziente Methode, die zu qualitativ hochwertigen Ergebnissen führt. Durch zahlreiche Ausstattungsoptionen, wie modifizierte Schaufeln, Temperiermäntel und Zugabesysteme kann das System optimal eingestellt werden und ermöglicht so das Erreichen optimaler Ergebnisse innerhalb kürzester Zeit.

Neben der hohen Leistungsfähigkeit zeichnet sich das Gerät durch seine universelle Einsetzbarkeit auch für andere Prozesse der Back- und Süßwarenproduktion (z.B. Homogenisieren, Coaten) aus. In diesen Prozessen ist der Lödige Pflugschar® Mischer als Multi Purpose Gerät bewährt und liefert beste Qualität. Milkschokolade, Instantkakaopulver, Fondantmassen und viele weitere Produkte können im beschriebenen System bei entsprechender Auslegung ebenso bearbeitet werden. Dies ist beispielsweise für Betriebe mit saisonalen Produktionen und wechselnden Rezepturen eine kosten- und platzsparende Lösung.

6. Quellen

- [1] Stephen T. Beckett. Industrial Chocolate Manufacture and Use, Fourth Edition. Blackwell Publishing Ltd, 2009. ISBN:978-1-405-13949-6.
- [2] Gebrüder Lödige Maschinenbau GmbH, Elsener Str. 7, 33102 Paderborn
- [3] Prof. Klaus Roth. Von Vollmilch bis Bitter, edelste Polymorphie. Chem. Unserer Zeit, 2005, 39, 416-428, Wiley-VCH Verlag GmbH&Co. KGaA, Weinheim
- [4] <https://www.cacaochocolade.nl/main.php?lng=4&p=inhoud&h=5&g=1&s=5&z=0&sp=>. Letzter Zugriff: 04.11.2020.
- [5] S. Steinkamp. Solutions for Homogenisation, Conching and Coating. Sweet Vision Volume 68, Issue H6596E, Ausgabe 2/2020, Juli 2020
- [6] Patent DE 43 44 995 A 1
- [7] H. Mollenkopf. Die Herstellung von Kakaoerzeugnissen unter Anwendung von Pflugscharmischern. Sonderdruck aus Fette Seifen Anstrichmittel - Die Ernährungsindustrie 73, 529-534, 1971, Industrieverlag von Hernhaussen KG, Hamburg 11



Bianca Steinkamp, Vertrieb Life Science Technology

**Gebrüder Lödige
Maschinenbau GmbH**

Elsener Straße 7-9
33102 Paderborn

Telefon: +49 5251 309-0
Telefax: +49 5251 309-123

E-Mail: info@loedige.de

Service-Nummern

Vertrieb: +49 5251 309-107

Kundendienst Hotline:
+49 5251 309-111

www.loedige.de