

## Verfahren zum vertikalen Mischen und Vorrichtung dazu

pdfulltext Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum vertikalen Mischen von flüssigen, gasförmigen, pulverförmigen, und/oder pastösen Produkten mit einem in einem Gehäuse angeordneten Mischwerkzeug, mit mindestens einem Einlass für die zu mischenden Produkte, mit mindestens einem Auslass und mit mindestens einem Antrieb. Derartige Mischverfahren bzw. -vorrichtungen werden beispielsweise in der Futtermittelindustrie angewandt. Sie dienen insbesondere dazu, gasförmige, flüssige, körnige, pulverförmige, mehlige und/oder pastenförmige Stoffe verschiedenster Viskosität miteinander zu vermischen, insbesondere die verschiedensten Arten von Futtermitteln, denen Melasse, Fette usw. zugesetzt werden. Ein derartiger Mischer ist aus der US-3,415,494 bekannt geworden. Dort ist ein vertikaler Mischer mit einem Gehäuse und einem, mit Paddeln versehenen Mischorgan beschrieben. Das zu vermischende Produkt wird von oben dem Mischer zugegeben und nach dem chargenweise ablaufenden Mischvorgang unten seitlich ausgetragen. Je nach der Art der zu vermischenden Produkte kann bei den bisher bekannten Mischern ein hoher Energiebedarf anfallen. Weiterhin muss mit einem Blockieren der Maschinen gerechnet werden. Im übrigen ist das Einmischen von Flüssigkeiten in den Mischer wegen des verschiedenen Füllgrades nicht optimal möglich. Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung vorzuschlagen, bei denen der Mischvorgang mit geringstem Energiebedarf, einer optimalen Mischung bei Zugabe von Flüssigkeiten verschiedenster Viskosität und ein chargenfreies, d.h. kontinuierliches Mischen erfolgt. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Verfahren gelöst, bei dem der Mischer im Betriebszustand voll gefüllt ist, das Mischprodukt mittels mindestens eines Mischwerkzeuges (mindestens eines davon rückwärtsfördernd) zum einen in Richtung Innenwand des Gehäuses gedrückt wird und zum anderen nach oben gefördert wird, das Mischprodukt aufgrund des Produktdruckes, von der oberhalb der Mischwerkzeuge erforderlichen Produktsäule stetig nach unten gefördert wird und auf diese Art mit den Mischwerkzeugen ein Scherfeld aufbaut (alternativ oder zusätzlich kann der Produktdruck auch über eine (zusätzliche) Druckeinrichtung aufgebaut werden), der Produktfluss, ausgehend von den Einlässen der zu vermischenden Produkte bis zum Auslass des zu vermischenden Produktes kontinuierlich erfolgt, wobei die Ausgangsprodukte ständig in den Mischer eingebracht und der Fluss der Ausgangsprodukte mittels einer am Auslass vorgesehenen Produktaustragseinrichtung dosierbar regelbar ist. Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemässen Verfahrens besteht darin, dass die zu vermischenden Produkte durch die Zugabe von Dampf hygienisiert werden. Weiterhin wird die Aufgabe durch eine Vorrichtung gelöst, welche dadurch gekennzeichnet ist, dass mindestens ein Mischwerkzeug an einer rotierenden Welle und eine am Auslass vorgesehene Produktaustragseinrichtung angeordnet ist. Das Funktionsprinzip des erfindungsgemässen Mixers besteht darin, dass dieser aus dem vollen Produktstrom arbeitet, d.h. der Mischerinnenraum ist immer vollgefüllt. Das zu vermischende Mischprodukt, welches in den Bereich der Mischwerkzeuge gelangt, wird in eine Drehbewegung versetzt und gegen die Innenwand des Mischergehäuses gedrückt, wobei z.B. Paddel des Mischwerkzeuges auf Rückwärtsförderung zumindest teilweise gestellt sind, d.h. entgegengesetzt

zum Produktstrom, sodass sich ein Scherfeld aufbaut. Die gasförmigen, flüssigen bzw. pastösen Zugaben werden oberhalb der ersten (im Produktstrom gesehen von oben), beispielsweise paddelförmig ausgebildeten Mischwerkzeugen oder auf Höhe derselben eingeleitet und mit dem Mischprodukt in Drehrichtung versetzt. Durch die Differenzgeschwindigkeit der einzelnen Partikel, die sich von innen nach aussen verändert, wird der Flüssigkeitsstrom aufgerissen, und die Vermischung setzt ein. Es erfolgt hierbei eine Dichtezunahme in Richtung der Gehäusewand. Begünstigend kann auch der Aufbau eines Scherfeldes durch die Vorwärtsförderung wirken, bzw. durch die Schwerkraft (des Produktes) und die Rückwärtsförderung (der Mischwerkzeuge). Die gasförmigen, flüssigen bzw. pastösen Zugaben werden immer in das Produkt geleitet, da der Mischerinnenraum immer gefüllt ist. Mit der angeordneten Produktaustragsvorrichtung wird zugleich der Durchsatz geregelt. Somit ist ein kontinuierlicher, d.h. dosierbarer Mischprozess gewährleistet. Es wird dadurch eine Selbstdosierung ermöglicht. Die Zugabe von Dampf kann bei geschlossenem Auslaufschieber erfolgen. Der Mischer ist dadurch unmittelbar auf einer Futterwürfelpresse oder auf einem Expander anschliessbar. Der Produktabschluss nach oben wirkt sich positiv auf die Temperatur aus. Dies ermöglicht beispielsweise bei Anwendung mit Mehl hohe Temperaturen mit geringer Feuchtigkeit. Der obere Teil des Mischerinnenraumes bleibt immer gefüllt. Ein weiterer, damit verbundener Vorteil besteht darin, dass eine Verschmutzung des Einlauffteiles ausgeschlossen ist. Der 100%ige Füllgrad ermöglicht eine Nutzung von Scherkräften. Zugleich wirkt der Produktdruck von der, oberhalb der Mischwerkzeuge erforderlichen Produktsäule. Alternativ oder zusätzlich kann der Produktdruck auch über eine zusätzliche Druckeinrichtung aufgebaut werden. Die Förderung des Produktes kann auch durch die Schwerkraft bei rückwärts fördernden Mischwerkzeugen, z.B. Paddeln, erfolgen. Der Mischer zeichnet sich durch eine sehr einfache Konstruktion aus. Der Mischer ist sehr leicht zu warten. Er kann innerhalb von wenigen Sekunden geöffnet werden. Eine Isolation oder eine Beheizung ist dadurch sehr einfach realisierbar. Im übrigen arbeitet der Mischer vibrationsfrei. Die mit dem Verfahren und mit der Vorrichtung verbundenen Vorteile liegen insbesondere darin, dass nach dem Durchlaufprinzip gearbeitet wird und der Füllgrad immer gleich ist. Dies ermöglicht eine bessere Einmischung der Flüssigkeiten bzw. der Gase und der viskosen Pasten in das trockene Produkt. Der Mischer wird weniger verschmutzt, was die Reinigung sehr vereinfacht und eine Temperaturerfassung ist genauer. Ein Blockieren der Maschine ist unmöglich. Auch ist der Energiebedarf gegenüber Mischern des Standes der Technik stark reduziert. Weiterhin sind erhebliche Vorteile in der Anwendung des erfindungsgemässen Mixers bei Futterwürfelpressen, Expandern oder Batchmischern gegeben. Eine Speisung des Mixers aus mehreren Silozellen ist möglich. Die Futterwürfelpresse bzw. der Expander kann lastabhängig gesteuert werden. Wegen der genauen Temperaturermittlung im Mischer kann die Futterwürfelpresse bzw. der Expander mit vorgegebenen Sollwert-Temperaturen angefahren werden. Ein Dosieren mit Frequenzsteuerung entfällt. Weiterhin entfallen bei Anwendung dieses erfindungsgemässen Mixers Verklebungen im Bereich des Einlaufes der Futterwürfelpressen bzw. der Expander. Falls es zum Futterwürfelpressenaufstau kommen sollte, kann ohne Mischerentleerung direkt weitergefahren werden. Insbesondere bei Zugabe von Melasse, wobei sogar kalte Melasse möglich ist, treten wenig Verklebungen bzw. Verklumpungen auf. Weiterhin erlaubt das erfindungsgemässe Mischerverfahren auch die Beigabe von Flüssigkeiten nach dem Mischer. Es

ist keine Dosierung erforderlich. Eine Richtungsänderung des Mischproduktes nach dem Mischer, etwa von vertikaler in horizontaler Richtung, ist problemlos möglich. Eine Entmischung findet beim Auslaufen nicht statt. Eine Knollenbildung wird vermieden. Im übrigen sind alle Anwendungen des erfindungsgemässen Mixers denkbar, wie z.B. die Verwendung als Dosierer, die Beigabe des Mischproduktes in warmes Mehl, sowie die Zugabe von Fett bzw. Flüssigkeiten auf Pellets nach einer Futterwürfelpresse. Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist anhand der Zeichnung dargestellt. Es zeigen die: Fig. 1 eine schematische Darstellung des Mixers Fig. 2 den unteren Teil des Mixers. Die Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung einen Schnitt durch die erfindungsgemässe Mischvorrichtung. Der Mixer 1 umfasst ein Gehäuse 6 mit einem Einlass 7 und einem Auslass 8. Innerhalb des Gehäuses 6 ist eine Hohlwelle 2, in der sich eine weitere Welle 3 befindet, angeordnet. An der Hohlwelle 2 sind die paddelförmigen Mischwerkzeuge 4 befestigt. Die Hohlwelle 2 und die innere Welle 3 werden mittels eines Antriebes 13 über ein Riemen-Übertrieb 12 angetrieben. Unterhalb des Auslasses 8 ist ein mit der Innenwelle 3 verbundener Drehschieber 9 vorgesehen. Oberhalb und im Bereich der paddelförmigen Mischwerkzeuge 4 sind Zugabestellen 10 für Gase, Flüssigkeiten und/oder pastöse Produkte angeordnet. Im Betriebszustand des Mixers ist der Innenraum 5 bis oben hin mit Produkt gefüllt, so dass die über die Zugabestellen 10 eingebrachten Produkte, wie z.B. Melasse, Wasser und/oder Dampf direkt in das Produkt 11 eingeleitet werden kann. Das zu mischende Produkt wird von den Paddeln 4 an die Wand gedrückt. Dabei werden die Paddeln 4 teilweise auf Rückwärtsförderung eingestellt, d.h. entgegen dem Produktstrom. In Fig. 2 ist der untere Teil des Mixers in einer anderen bevorzugten Ausführungsform dargestellt. Die Bezugszeichen sind die gleichen wie in Fig. 1. Im Boden des Mischergehäuses 6 ist eine Öffnung 14 angebracht, die von dem Drehschieber 9 je nach gewünschter Dosierung geschlossen oder geöffnet ist. Hierbei kann der Drehschieber 9, der an der Innenwelle 3 angeordnet ist, über einen Riemenübertrieb 12 (siehe Fig. 1) zur drehzahlabhängigen Regelung der Dosierung mit der Hohlwelle 2 verbunden oder separat angetrieben sein. Der separate Antrieb der Innenwelle 3 mit dem Drehschieber 9 ist in der Zeichnung nicht dargestellt. Oberhalb der Öffnung 14 ist innerhalb des Gehäuses 6 ein Zwischenboden 15 vorgesehen, der die Öffnung 14 nach oben vom durchströmenden Produkt abschirmt. Der Zwischenboden 15 weist entgegengesetzt zur Öffnung 14 eine Öffnung 16 auf. Vorzugsweise sind zwischen dem Zwischenboden 15 und dem Boden 18 Austragswerkzeuge 19 angeordnet. Der Drehzahlbereich des Mischens beträgt 200 U/min bis 1000 U/min, vorzugsweise ca. 250 U/min. Bezugszeichen-Liste 1 Mixer 2 Hohlwelle 3 Innenwelle 4 Mischwerkzeuge 5 Innenraum des Mixers 6 Gehäuse 7 Einlass 8 Auslass 9 Drehschieber 10 Zugabestellen 11 Mischprodukt 12 Getriebe 13 Antrieb 14 Öffnung 15 Zwischenboden 16 Öffnung 17 Zugaben 18 Boden 19 Austragswerkzeuge

简体中文网页