

8 Behälterentleerung

8.1 Einführung

Das Entleeren eines Rührbehälters kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. Je nach Behältergröße und Produktverhalten kann eine manuelle oder automatische Entleerung vorgesehen werden. Bei kleinen Rührwerken bis zu einem Behältervolumen von 40 Liter wird der Rührbehälter sehr oft manuell entleert. Bei den Herbst Planetenrührwerken der Baureihe HR 15 bis HR 120 ist auf Wunsch eine Ausführung mit Kippbehälter erhältlich. Der Rührbehälter läßt sich nach Lösen der Fixierknebel dann problemlos nach vorne kippen und über eine Ausgußtüle entleeren. Bei pastösen Produkten muß der Entleerungsvorgang durch einen Spachtel oder Schaber unterstützt werden.

Auch spezielle Kippvorrichtungen mit manueller oder hydraulischer Betätigung können zur Unterstützung der Behälterentleerung eingesetzt werden.

Bei einer automatischen Entleerung spielt das Fließverhalten des Produkts eine wesentliche Rolle für die Auswahl der Entleerungsvorrichtung. Bei gut fließfähigen Produkten kommen in der Regel Produktpumpen zum Einsatz. Der Behälter kann dann unter Umständen auch mit Hilfe von Druckluft bzw. durch Anlegen eines Vakuums entleert werden.

Schwieriger wird es, wenn hochviskose Produkte entleert werden müssen. Dann setzt man in der Regel spezielle auf das Produkt abgestimmte Behälterentleerungssysteme ein.

8.2 Produktpumpen

Wird noch ergänzt! Bitte fragen Sie nach einer neuen CD-ROM-Version.

8.3 Behälterentleerungssysteme für hochviskose Medien

Das Entleeren eines Rührbehälters ist bei hochviskosen Medien häufig ein Problem, das mit herkömmlichen Pumpen nicht mehr lösbar ist. Für solche Fälle setzt man Behälterentleerungsvorrichtungen ein, die speziell auf das Rührmedium abgestimmt werden. Beispiele hierfür sind hochviskose Klebstoffe, Schmierstoffe, Keramikmassen, Pasten, Cremes und Dichtungsmassen.

Oft ist ein Ausdrückstempel die einzige praktikable Möglichkeit, um einen Rührbehälter nahezu rückstandsfrei zu entleeren. Das Rührgut verläßt hierbei den Behälter durch ein Bodenventil oder durch ein Steigrohr. Der Stempelvorschub erfolgt hydraulisch, elektrisch oder pneumatisch.

Als Werkstoff für den Ausdrückstempel wird häufig Edelstahl oder Kunststoff gewählt. Durch die genaue Anpassung des Stempels an die Behälterform wird erreicht, daß eine nahezu rückstandsfreie Entleerung erfolgt. Um die Kräfte beim Zurückfahren des Stempels so gering wie möglich zu halten, kann bei Bedarf über Bohrungen Druckluft zugeführt werden. Alternativ ist auch ein Betrieb mit einer Kunststoffolie als Stempelüberzug möglich.

Die Folie verhindert ein Anhaften an der Behälterwand und bewirkt zudem, daß der Stempel nicht gereinigt werden muß.

Eine Behälterentleerungsstation für das Entleeren von 7 und 15 Liter-Behältern ist in Bild 87 zu sehen. Eine zugehörige Transportvorrichtung (rechts im Bild 87) ermöglicht ein leichtes Behälter-Handling.



Bild 87: Behälterentleerungssystem HBE 7-15 und Transportvorrichtung HTV 7-15

Für Produkte, die absolut blasenfrei aus einem Mischbehälter entleert werden müssen, ist das Entleeren unter Vakuum von großem Vorteil. In Bild 88 ist das Vakuum-Behälterentleerungssystem HBEV 7-60 zu sehen.



Bild 88: Vakuum-Behälterentleerungssystem HBEV 7-60

Es ist für die Arbeit mit unterschiedlichen Behältergrößen zwischen 7 und 60 Litern ausgelegt und verfügt über 2 Hydrauliksysteme. Zwei Hydraulikzylinder verfahren die Vakuumhaube und ein Zylinder bewegt den Auspreßstempel. Für die unterschiedlichen Behältergrößen stehen Adapterstücke für die Vakuumhaube und Wechselstempel zur Verfügung. Während des Absinkens des Auspreßstempels läuft die Vakuumpumpe kontinuierlich, so dass sich kein Luftpolster zwischen Stempel und Produktoberfläche bilden kann.

Bild 89 zeigt eine Ausdrückstation für Dichtungsmassen. Sie ist kombiniert mit einer Behälterübernahmevorrichtung, die den Rührbehälter vom Rührwerk entnimmt und unter den Ausdrückstempel fährt. Der Prozeßablauf wird über eine speicherprogrammierbare Steuerung kontrolliert. Den gesamten Verfahrensablauf kann man im unteren Bildteil erkennen.

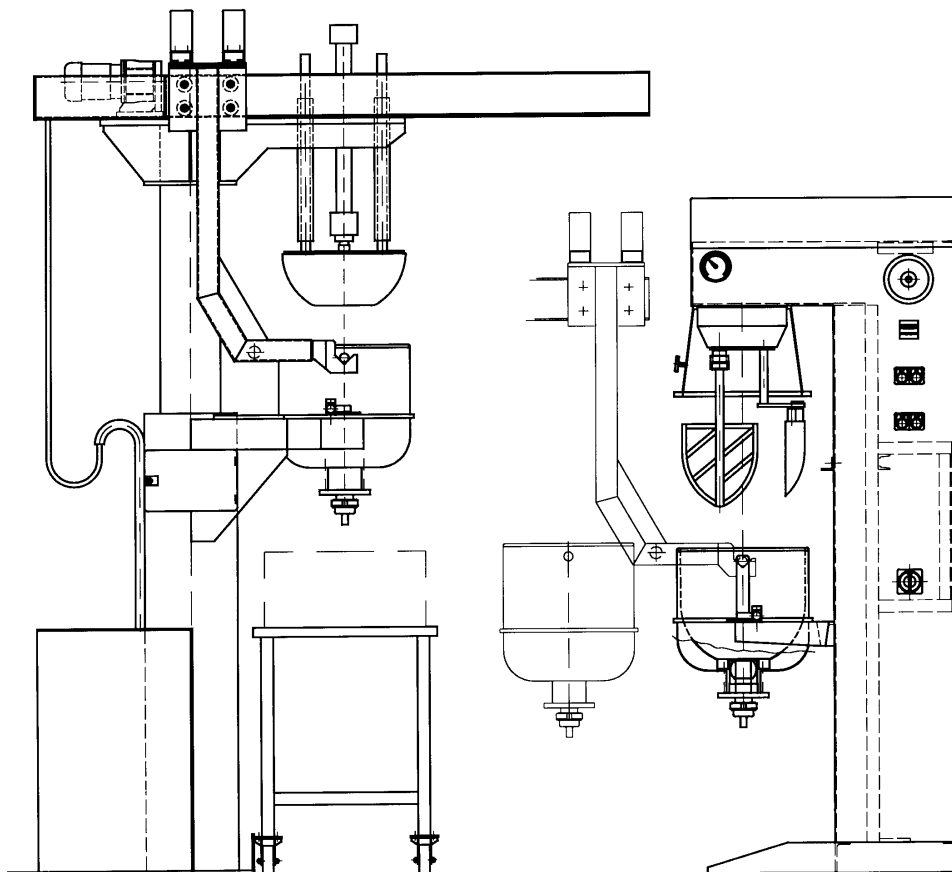


Bild 89: Behälterentleerungssystem HBE 40

Eine mobile Entleerungsstation für 120 Liter-Behälter zeigt Bild 90. Der Ausdrückstempel wird zusammen mit der Stempelsäule elektrohydraulisch verstellt. Hierdurch kann die gesamte Station auch durch relativ kleine Türöffnungen geschoben werden.



Bild 90: Mobiles Behälterentleerungssystem HBE-M 120

Ein schwenkbares Behälterentleerungssystem zeigt Bild 91. Die Verkleidungsbleche am Maschinenkopf sind auf dem Foto noch nicht montiert!



Bild 91: Schwenkbares Behälterentleerungssystem HBE 150 SC

Zum Entleeren wird der Mischbehälter unter den Maschinenkopf gefahren. Mit Hilfe der Klammergriffe werden beide miteinander verbunden. Anschließend ermöglicht der große Teleskopzylinder das Anheben des Maschinenkopfs mit dem angekoppelten Behälter, so daß durch das Bodenventil direkt in eine nachgeschaltete Einheit, z. B. eine Abfüllmaschine, entleert werden kann. Hierzu schwenkt man das gesamte Behälterentleerungssystem zum entsprechenden Anlagenteil. Für die Schwenkbewegung sorgt ein Getriebemotor am Zahnkranz auf der Bodenplatte der Ausdrückstation.

Für die Entleerung des Mischbehälters wird der Auspreßstempel durch den kleineren Hydraulikzylinder in den Behälterinnenraum gedrückt; zuvor muß das Bodenventil des Behälters geöffnet werden.

Ein Planetenrührwerk HR-S 200 in Kombination mit einem Behälterentleerungssystem HBE 200 ist in Bild 92 zu sehen. Im Planetenrührwerk werden hochtemperaturbeständige



Bild 92: Behälterentleerungssystem HBE 200

Feuerfestmassen produziert. Mit Hilfe eines Hubstaplers wird der Rührbehälter in die Behälterentleerungsstation eingesetzt und durch einen Polyamidstempel in kleinere Gebinde entleert. Der Stempelvorschub erfolgt hydraulisch.

In der Regel werden die Behälterentleerungsvorrichtungen aus Edelstahl gefertigt und komplett mit der zugehörigen Steuerungstechnik ausgeliefert. Die elektrotechnische Ausstattung kann von einer einfachen manuellen Bedienung bis zur vollelektronischen Pro-

grammsteuerung reichen. Die Kombination mit einer nachgeschalteten Abfüllmaschine ist möglich.

Die Maschinenausführung entspricht selbstverständlich den sicherheitstechnischen Standards. Ex-geschützte Ausführungen (nach ATEX 94/9) sind ebenfalls lieferbar.

Auf dem Markt sind auch spezielle Faßentleerungssysteme für hochviskose und pastöse Produkte, die eine einfache Entleerung mit Hilfe eines Auspreßstempels und Druckluft ermöglichen. Interessant ist dieses System aber nur, wenn das fertige Produkt vom Rührbehälter zur Zwischenlagerung in Fässer umgefüllt wird. Der zusätzlich erforderliche Umfüllvorgang ist aus Zeit- und Kostengründen in der Regel unerwünscht, so daß hier die oben beschriebenen Entleerungsvorrichtungen den Vorzug erhalten.

8.4 Integrierter Ausdrückstempel

Die manuelle Behälterentleerung ist zeitaufwendig, eine externe Auspreßstation erfordert eine zusätzliche Investition; dies rechnet sich bei kleinen Chargen häufig nicht.

Für ausreichend fließfähige Produkte, wie z. B. Cremes, steht eine kostengünstige Alternative zur Verfügung. Man nutzt die Hubhydraulik des Planetenrührwerks für den Auspreßvorgang. Geeignete Planetenrührwerke gibt es in den Baugrößen von ca. 7 bis 15 Liter Behältervolumen; bei diesen Maschinen wird der Rührbehälter mit einer Hydraulik angehoben bzw. abgesenkt. Entfernt man die Rührwerkzeuge und setzt an deren Stelle einen geeigneten Auspreßstempel ein, so kann man den Behälter beim hydraulischen Anheben durch das geöffnete Bodenventil oder ein Steigrohr entleeren.

Für das Beispiel der Creme-Produktion bedeutet dies, daß man mit dem Planetenrührwerk vom Aufschmelzen der Fettphase, dem Emulgieren mit Hilfe eines angebauten Rotor-Stator-Systems, dem Abkühlvorgang bis hin zum Entleeren alles in einer Maschine machen kann. Die Zeit- und Produktverluste durch einen zusätzlichen Umfüllvorgang entfallen; ebenso die Kosten für eine externe Auspreßstation. Auch der Reinigungsaufwand wird reduziert. Eine Kombination der Maschine mit einer Programmsteuerung ist ebenfalls möglich, so daß der gesamte Prozeßablauf optimiert gesteuert und protokolliert werden kann.

Bild 93 zeigt ein 15 Liter-Planetenrührwerk mit eingebautem Auspreßstempel. In diesem Fall handelt es sich um einen Edelstahlstempel. Als Werkstoff ist aber z. B. auch Polyamid geeignet. Der Stempel wird exakt der Bodenform des Rührbehälters angepaßt, so daß eine nahezu rückstandsfreie Behälterentleerung gewährleistet ist.

Bei kleinen Rührbehältern ist auch eine Entleerung über einen Auspreßstempel möglich, bei dem der Stempelvorschub manuell über eine Gewindespindel erfolgt (s. a. Seite 96).

8.5 Behälterkippvorrichtung

Eine einfache Kippvorrichtung mit manueller Betätigung zeigt Bild 94. Die Kippvorrichtung läßt sich in vielen Positionen einrasten, so dass eine sichere Behälterentleerung gewährleistet ist.



Bild 93: Planetenrührwerk HRV 15 mit eingebautem Ausdrückstempel



Bild 94: Behälterkippvorrichtung mit manueller Betätigung

Größere Behälter können durch eine Hydraulik gekippt werden. Ein Beispiel findet man auf Seite 103.