

Effiziente Kleinchargenfertigung in Pharmaverpackungsbetrieben am Beispiel von Liquidas

Stephan Vogel
 SYNOPAC AG
 Langenhagstrasse 3
 4147 Aesch BL

stephan.vogel@synopac.ch

Ein weitläufiges Thema mit vielen Ansatzpunkten. In diesem Beitrag wird ein möglicher Entscheidungsprozess bei der Beschaffung von Abfüll.- und Verschlussmaschinen aufgezeigt. Die Kernfrage die zu diesem Thema beantwortet wird lautet:

In wie weit ist die Fixierung auf die Maximal – Wunschleistung beim Kaufentscheid sinnvoll?

Die Tendenz geht hin zu Kleinchargen und dies nicht nur bei kleineren Unternehmungen wie Labors, Apotheken oder auch bei Lohnabfüllern. Produktionsverantwortliche stehen immer mehr vor der Aufgabe, verschiedene Produkte mit unterschiedlichen Chargengrössen auf möglichst derselben Maschine abfüllen zu müssen.

Effizienz und kurze Durchlaufzeiten sind wichtig, sind klar ein wesentlicher Bestandteil, um im Markt bestehen zu können. Anhand der in **Tabelle 3** aufgeführten Modellrechnung kann sich der Produkteverantwortliche an Kennzahlen orientieren, welche als Entscheidungshilfe bei der Auswahl einer Abfüll.- und Verschlussmaschine dienen können. Es wird deutlich, in wie fern hier die reine Maschinenleistung wirklich nützlich ist, dieses Ziel zu erreichen.

Folgende Bedingungen wurden der Modellrechnung zugrunde gelegt: Chargengrössen zwischen 500 bis Maximum 10 000 Stück
 Maschinenleistungen zwischen >300 und > 3000 Stück / Stunde

Bestimmung der geeigneten Anlage für den zu optimierenden Bereich:

Nachstehend sind 5 verschiedenen Maschinentypen nach Leistung und Investitionskosten aufgeführt.

Abfüllen von Liquidas, Stopfen und Alukappe aufsetzen, Vials Verkrimpen/Verbördeln

Tabelle 1

Maschinenart	Rüst Zeit In Min	Stück /Std.	Invest- Kosten geschätzt	Positiv	Negativ
Table Top manuell o Peristaltik Füller o Fermpress Crimper	10	>300	€ 17 000	Wenig Formateile. Einfaches Umrüsten. Schlauchpumpe schnell und sicher gereinigt.	Behälter und Verschlüsse müssen von Hand zugeführt werden. 1.5 Personen sind sinnvoll.
Teilautomation o Peristaltik Füller o Fermpress Crimper	50	>800	€ 50 000	Schnelles Umrüsten, ohne Werkzeuge. Schlauchpumpe schnell und sicher gereinigt. Gut zugängliche Oberflächen erleichtern das Reinigen der Maschinen. Automatische Zu- und Ausführung der Vials.	Stopfen und Kappen müssen von Hand aufgesetzt werden.
Vollautomation o Peristaltik Füller o Automatische Verschlusszuf. o Fermpress Crimper	120	>1000	€ 80 000	Automatische Verschlusszuführung. Als RAPS – Version ausbaubar.	Leistungsgrenze mit den Einfachstationen erreicht.
Vollautomation o Doppelstationen o Peristaltik Füller o Automatische Verschlusszuf. o Crimpstation	240	>2000	€ 160 000	grössere Leistungsspanne.	beim Umrüsten müssen allenfalls Mechaniker beigezogen werden.
Vollautomation o Doppelstationen o Kolben Füller o Automatische Verschlusszuf. o Crimpstation	420	>3000	€ 250 000	Mechanische Bewegungen meist durch Kurvenscheiben gesteuert.	Für kleinere Organisationen meist zu hohe Investitionen. Lange Umrüstzeiten im Vergleich zu kleinen Maschinen.

Für die Modellrechnung musste ein Stundensatz pro Maschine berechnet werden. Die Laufzeit pro Jahr wurde mit 1000 Stunden eingesetzt. Im Weiteren wurden die folgenden Kostenarten mit einbezogen: Lohnkostensatz multipliziert mit der notwendigen Anzahl Personen pro Maschine, Raum- und Energiekosten sowie eine Amortisationszeit der Investitionskosten von 5 Jahren.

In **Tabelle 2** wurden die reinen Produktionskosten pro Stück ohne Berücksichtigung der Rüstzeit ausgerechnet.

Tabelle 2

Maschinenart	Leistung / Std	Std/Satz in €	reine Produktionskosten / Stück
Table Top manuell	300	75.40	0.25
Teilautomation	800	98.00	0.12
Vollautomation mit 1 Fach Station	1000	84.00	0.08
Vollautomation mit 2 Fach Station	2000	104.00	0.05
Vollautomation mit Kurvenscheiben	3000	122.00	0.04

Wie zu erwarten, sind die reinen Produktionskosten bei der leistungsstärksten Maschine weitaus am niedrigsten. Da dies nicht die volle Kostenwahrheit ist, wurden in Tabelle 3 die Rüstkosten zu den jeweiligen Produktionskosten addiert. Und dann die Produktionskosten pro Stück in Relation zur Chargengrösse berechnet.

Mögliche Betrachtungsweisen

Streuung der Chargengrösse:

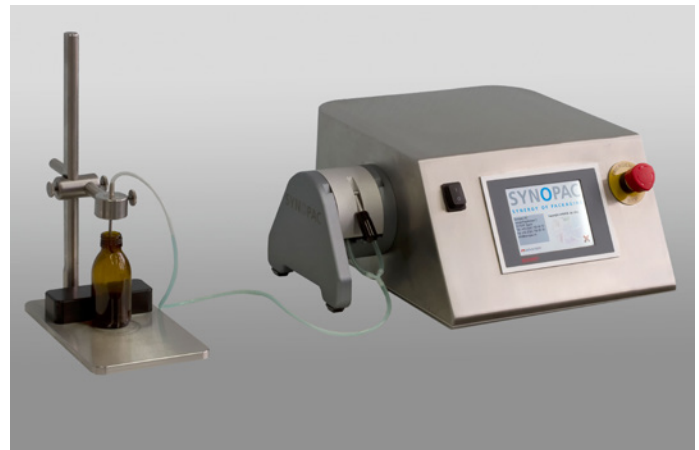
Bei der kleinsten Table Top Lösung und bei der hier betrachteten grössten Anlage lässt sich für die Kleinchargen eine klare Aussage machen. Table Top Lösungen sind dann sinnvoll, wenn meist Kleinchargen von weniger als 500 Stück verarbeitet werden. Demgegenüber sind Maschinen mit einer Leistung von rund 3000 Stück pro Stunde nur dann wirklich sinnvoll, wenn eine Organisation regelmässig Aufträge mit Chargengrössen von deutlich über 10000 verarbeitet.

Ein interessantes Beispiel finden wir in unserer Modellrechnung bei der Chargengrösse von 5000 Stück. Hier sind die Produktionskosten bei einer teilautomatisierten Anlage mit einer Leistung von <800 Stück pro Stunde und bei der vollautomatisierten Anlage mit einer Leistung von <2000 Stück pro Stunde mit € 0.14 / Stück identisch. Nun liegt es bei der betroffenen Organisation zu entscheiden, in wie weit die Chargengrössen künftig gesteigert werden können oder eben nicht. Gibt es eine reelle Chance, künftig Chargengrössen gegen 10000 Stück zu produzieren, ist die Anschaffung der grösseren Anlage gerechtfertigt. Sollten zu den Grosschargen trotzdem noch wenige Chargengrössen von <800 Stück oder sogar

Tabelle 3

Modell-Rechnung

Maschinenart	Chargengrösse		500	1000	2000	3000	5000	10000
	Stück / Std	Std/Satz in €	Produktionskosten inklusive Rüstkosten pro Stück in €					
Table Top Manuell	<300	75.40	0.28	0.26	0.26	0.26	0.25	0.25
Teilautomation	<800	98.00	0.29	0.20	0.16	0.15	0.14	0.13
Vollautomation mit 1 Fach Station	<1000	84.00	0.42	0.25	0.17	0.14	0.12	0.10
Vollautomation mit 2 Fach Station	<2000	104.00	0.88	0.47	0.26	0.19	0.14	0.09
Vollautomation mit Kurvenscheiben	<3000	122.00	1.75	0.89	0.47	0.33	0.21	0.13



Peristaltik Abfüllmaschine F-200 von Synopac AG

<300 Stück hergestellt werden müssen, so rentiert sich die zusätzliche Anschaffung einer Table Top Lösung. Schätzt man aber die künftigen Chargengrössen oder Aufträge gleichbleibend oder eher sinkend ein, so empfiehlt sich die Anschaffung der teilautomatisierten Anlage. Zudem können auf solchen Anlagen auch kleine Chargen von <300 verarbeitet werden. Eine zusätzliche Table Top Lösung ist so nicht nötig.

Betrachten wir die Stückkosten in **Tabelle 3**, so sind bei unterschiedlichen Chargengrössen die teilautomatisierten Anlagen und die kleineren vollautomatisierten interessant.

Manuelle oder automatische Verschlusszuführung?

Bei diesen drei Maschinentypen stellt sich zudem noch die Frage, ob der Verschluss automatisch zugeführt werden soll. Man erreicht zwar durch die automatische Verschlusszuführung eine höhere Leistung; demgegenüber erhöht sich die Rüstzeit aber deutlich.

Verschiedene Verschlussarten:

Hat man also verschiedene Verschlussarten, sowie Chargengrössen von meistens 3000 und weniger, ist eine manuelle Zuführung der Verschlüsse in Betracht zu ziehen. Ein Maschinentyp mit einer Leistung von bis zu 1000 Stück pro Stunde ist für diesen Fall vorzuziehen.

Gleicher Verschluss

Hat man immer denselben Verschluss aber unterschiedliche Gebindehöhen oder allenfalls auch unterschiedliche Grundrisse, so ist eine automatische Zuführung der Verschlüsse sinnvoll. Bei der Umstellung der Maschine muss in diesem Fall nur die Höhe der Verschlusszuführung angepasst werden. Dadurch reduziert sich die Umrüstzeit beträchtlich. Hat man sich für eine automatische Verschlusszuführung entschieden, und zusätzlich noch wenige Gebinde, auf welchen andere Verschlüsse montiert werden müssen, so sollte die Möglichkeit auf der neuen Maschine geschaffen werden, diese Verschlüsse auch manuell aufbringen zu können.