

Fall verläuft die Form senkrecht (180°) zu einem Winkel des Glases von 90° . Beim zweiten Beispiel ist eine Formkante von 90° für 270° der Kühlluft ausgesetzt. Eine Analyse dieser Beispiele zeigt, daß jeder heiße Körper, der mit einem kleinen Winkel einem großen Winkel eines kalten Körpers ausgesetzt ist, sich übermäßig stark abkühlt. Im Fall des Glases vor dem Vorblasen zeigt sich das in einem Ring von kaltem Glas unmittelbar unter der Fülllinie, der beim Vorblasen nicht mehr verschwindet und deshalb eine Welle bildet. Im zweiten Beispiel wird die Form an der Nahtstelle, wenn andere Faktoren fehlen, dazu neigen, kalt zu werden und dadurch eine ungleichmäßige Kühlung des Glases zu verursachen. Je früher daher beim Blas-Blas-Verfahren mit dem Vorblasen begonnen wird, desto besser, wobei der Gebrauch von „post-type baffles“ in diesem Fall einen nützlichen Beitrag leisten kann. Im Preß-Blas-Verfahren führt eine ungeteilte Vorform mit ihrer ausgeglichenen Temperaturverteilung zu einer sehr gleichmäßigen Wanddicke des Glases.

4. Zusammenfassung

Die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen können wie folgt zusammengefaßt werden:

Für eine Verbesserung des Formungsprozesses sind folgende Maßnahmen notwendig:

- Beeinflussung des Zustandes der Formeninnenfläche;
- Steuerung der Metalloberflächentemperatur, z. B. durch den Gebrauch von Formenhaltern mit innerer Kühlung;
- Steuerung des angewandten Luftdruckes, z. B. mit programmiertem Blas-Prozeß;
- Reduzierung der Glaswanddicken;
- Wahl der größtmöglichen Glas-Metall-Kontaktfläche, z. B. durch Verlängerung der Fertigformzeit und
- Vermeiden von Kanten wo immer möglich, z. B. durch minimale Festblaszeit beim Blas-Blas-Verfahren oder durch Verwendung von Solid-Blank-Formen beim Preß-Blas-Verfahren.

71-1355

DK 666.1.033.3

Besonderheiten der neuen 8-Stationen-IS-Maschine

VON THOMAS VINCENT FOSTER, Doncaster (Großbritannien)

(Vortrag auf dem HVG-Kolloquium über Hohlglasmaschinen am 3. November 1970 in Frankfurt (Main))

(Mitteilung aus der Emhart Zurich SA, Zürich (Schweiz))

(Eingegangen am 16. Juni 1971)

Seit mehr als 40 Jahren werden Hohlglaskörper auf der IS-Maschine hergestellt. Während dieser Zeitspanne sind zahlreiche Verbesserungen zur Steigerung der Produktion vorgenommen worden. Heute stehen 6-Stationen-Dreifach-tropfen-Maschinen und 8-Stationen-Doppeltropfen-Maschinen zur Verfügung.

Die drei wesentlichen Merkmale einer IS-Maschine sind bei der neuen Emhart 8-Stationen-IS-Maschine beibehalten worden: einzelne Stationen, Vielseitigkeit bei der Herstellung sowie Anpassungsfähigkeit des Fertigungsablaufes. Die an der neuen 8-Stationen-Maschine durchgeführten Verbesserungen bewirken folgendes: 1. verbesserte Arbeitsmethoden; 2. Betriebsverhältnisse, die folgerichtiger sind; 3. größere

Zuverlässigkeit und 4. Verminderung der durch Überholung bedingten Ausfallzeiten.

Diese Verbesserungen wurden erzielt durch: Entfernung der freiliegenden Rohrleitungen, übersichtliche Anbringung der Kontrollorgane, Sicherheitsmaßnahmen, Vorrichtungen zur Verminderung des Lärms, Verlegung von Hauptzuleitungen in Maschinenbetthöhe, Anwendung einer neuen Glas-tropfen-Zuführungsvorrichtung, Versteifung der Bauteile verbunden mit verminderter Vibration, „Selsyn“-Antriebe, abnehmbare Stationseinheiten, automatische Schmierung usw. Die genannten Verbesserungen werden beschrieben und illustriert.

Details of the new 8 section IS machine

Containers have been made on the IS machine for more than 40 years and numerous improvements have been made during this time to increase production. Today the 6 section triple gob and 8 section double gob machines are available. The three essential features of the IS machine are retained in the 8 section machine: individual sections, versatility in manufacture and easy adjustment of the forming cycle. The new 8 section machine has the following improvements (1) improved working method, (2) better operating condi-

tions, (3) greater reliability and (4) decrease in down-time for maintenance.

These improvements include separation of the unattached gob guides, clear arrangement of the controls, safety precautions, arrangements to decrease noise, distribution of main services at machine bed height, use of a new gob guide mechanism, stiffening of the constructional units to reduce vibration, 'Selsyn' installation, separable sections, automatic mould doping; these improvements are described and illustrated.

Particularités de la nouvelle machine IS à 8 sections

La machine IS est utilisée depuis plus de quarante ans pour la fabrication de bouteilles et de flacons. Pendant cette période, elle a bénéficié de nombreuses améliorations visant à augmenter sa production. Il existe actuellement des machines à 6 sections et alimentation en triple paraison ainsi que des machines à 8 sections, avec alimentation en double paraison.

La machine IS à 8 sections Emhart conserve les trois caractéristiques essentielles d'une machine IS, à savoir: sections séparées, grande souplesse d'utilisation en ce qui concerne la fabrication et adaptabilité du processus de production. Les améliorations apportées à la nouvelle machine à 8 sections ont pour conséquences: 1. une amélioration des méthodes de travail, 2. des conditions de fonctionnement

plus logiques, 3. une fiabilité accrue et 4. une réduction des temps morts dus au dépassement.

Ces sont obtenues grâce aux aménagements suivants: suppression des conduites flottantes, meilleure disposition des organes de contrôle, mesures de sécurité renforcées, emploi d'un dispositif réduisant le bruit, incorporation des conduites d'amenée principales dans le bâti même de la machine, utilisation d'un nouveau dispositif d'amenée de la paraison, renforcement des éléments de construction afin d'atténuer les vibrations, emploi du dispositif d'entraînement «Selsyn», utilisation d'unités amovibles, graissage automatique, etc. L'article décrit et illustre ces améliorations.

Seit mehr als 40 Jahren werden Hohlglaskörper auf der IS-Maschine hergestellt. Während dieser Zeit sind

zahlreiche Verbesserungen zur Steigerung der Produktion vorgenommen worden. Die ersten Maschinen

wurden als Einzelstationsmaschinen mit Handspeiseeinrichtungen sowie als Zwei- und Vierstationen-Einheiten über automatische Speiser mit Einzeltropfenzuführung nach dem Blas-Blas-Verfahren betrieben. Das als Preß-Blas-Verfahren bekannte 62er Verfahren folgte erst später. Nach Einführung dieser ersten Maschinen sind erhebliche Produktionssteigerungen dadurch erreicht worden, daß die Maschinen auf fünf und sechs Stationen erweitert wurden. Nach dem Einfachtropfenbetrieb folgte die Einführung des Doppeltropfenbetriebes. Der grundlegende Arbeitsablauf blieb dabei jedoch unverändert.

Zusätzlich zu diesen Änderungen der Maschinenausführungen und der damit erzielten Produktionssteigerungen sind Verbesserungen an der Maschine durchgeführt worden, die eine längere Betriebsdauer zwischen den Reparaturen und Überholungen gewährleisten. Dies wurde z. B. durch Einsatz verbesserter Werkstoffe und automatischer Schmiereinrichtungen erreicht.

Der größte Vorteil der Maschine ist das Einzelstationensystem, wobei jede Station einzeln zur Maschineneinstellung oder zum Auswechseln der Formen außer Betrieb gesetzt werden kann, ohne daß weitere Stationen stillgelegt werden müssen. Eine weitere grundlegende Eigenschaft der Maschine ist ihre Vielseitigkeit. Es können Behälter in verschiedenen Größen, Formen und mit unterschiedlichen Gewichten durch einfaches Auswechseln der Standardzubehörteile, wie Formenhalter und Rinnensystem u. a., hergestellt werden.

Auch entspricht die Maschine in ihrer Konzeption den Anforderungen der Glasindustrie, d. h. durch die Anpassungsfähigkeit der Steuerung an die Fertigungsabläufe und die Erfordernisse der einzelnen Behälter kann eine optimale Leistung erzielt werden.

Die Entwicklung der letzten Jahre führte in der Glasbehälterherstellung vor allem bei Bierflaschen zu einer weitgehenden Standardisierung von Größe und Form. Dadurch wurde es möglich, größere Mengen zu produzieren, die ihrerseits ein größeres Produktionsvolumen erforderten als mit einer 6-Stationen-Doppeltropfen-IS-Maschine zur Verfügung stehen. Diese Forderung könnte mit einer 6-Stationen-Dreifachtropfen- oder mit einer 8-Stationen-Doppeltropfen-Maschine gelöst werden.

Nach einer Untersuchung in der Glasindustrie zeigte sich, daß die Entwicklung einer 8-Stationen-Maschine vorteilhaft wäre, sofern die drei erwähnten grundlegenden Eigenschaften — Einzelstationensystem, Vielseitigkeit und Anpassungsfähigkeit — beibehalten und folgende weitere Verbesserungen erreicht würden: 1. verbesserte Arbeitsbedingungen; 2. gleichbleibender Funktionsablauf; 3. größere Zuverlässigkeit und 4. Verminderung der durch Überholung bedingten Ausfallzeiten.

Die 8-Stationen-EF-Maschine, für welche die gesamte Formeneinrichtung und alle anderen auswechselbaren Teile bestehender IS-Maschinen verwendet werden können, erreicht gegenüber einer 6-Stationen-Maschine eine Geschwindigkeitssteigerung von 33,3%. Sie wurde in wertvoller Zusammenarbeit mit der Firma Veba Glas, Essen, wo auch die erste Maschine ange-

laufen ist, konstruiert und entwickelt. Eine Gesamtansicht der Maschine zeigt Bild 1.

1. Verbesserungen an der 8-Stationen-EF-Maschine

1.1. Verbesserte Arbeitsbedingungen

Mit der Einführung des Doppeltropfenbetriebes auf 6-Stationen-Maschinen wurde es für das Bedienungspersonal zunehmend schwieriger, die normalen Arbeiten, wie Reinigen und Wechseln der Formen oder die Einstellung der Mechanismen, auszuführen, weil durch die größere Anzahl von Leitungen, Ventilen und Reglern der Arbeitsraum an der Maschine stark eingeschränkt war. Zudem wurden Reparaturen, Wartungskontrollen oder Einstellarbeiten durch die zunehmende Anzahl der Teile, die dafür entfernt werden mußten, immer zeitraubender.

Bei der 8-Stationen-EF-Maschine wurden fast alle freien Rohrleitungen über Maschinenrahmenhöhe entfernt, um einen besseren Zugang von der Vorformseite her zu ermöglichen. Das Bedienungspersonal kann deshalb die manuelle Formenschmierung leichter und gründlicher vornehmen und verschmutzt sich nicht mehr bei der Berührung mit öligen Leitungen. Der Wechsel von Formen und Formenhaltern kann ebenfalls leichter durchgeführt werden, da die senkrechten Ventilblockhauptleitungen wegfallen. Die Bewegungsabläufe der Mechanismen sind bedeutend einfacher zu überwachen und einzustellen. Geschwindigkeit und Dämpfung des Vorformbodenmechanismus werden ferngesteuert, ohne daß die Station außer Betrieb gesetzt werden muß.

Dank der zweckmäßigen und sauberen Installation der Druckregler in den beiden Ständern der Maschine können die Stationsfunktionen während der Einstellung überwacht werden. Jede Station ist mit Manometern ausgerüstet, die den Luftdruck von Pegel aufwärts, Vorblasen und Kühlung anzeigen. Ventile zur Steuerung der Fertigformschließbewegung, Sicherheitsschalter und die Geschwindigkeitsregelung des Blaskopfes sind unter dem Transportband auf der Fertigformseite leicht zugänglich angebracht.

Die Sicherheit wurde erhöht, indem durch weniger exponierte Leitungen die Feuergefahr vermindert wurde sowie durch Verwendung von Sicherheitsventilen, die das Schließen von Vor- und Fertigform verhindern können. Das Hauptluftabsperrorgan für den Ventilblock ist mit einer automatischen Sperre versehen. Sowohl auf der Vorform- als auch auf der Fertigformseite wurden Plattformen für einen sicheren und bequemen Zugang zur Maschine angebracht.

Durch die Einführung eines mechanischen Tropfenverteilers, der die acht einzelnen Rinnen-Mechanismen ersetzt, konnte der allgemeine Lärmpegel der Maschine erheblich gesenkt werden.

1.2. Gleichbleibender Funktionsablauf

Durch die Erweiterung der auf jeder Maschinenseite auf Betthöhe angebrachten Luftverteilungen und durch die Wahl der Druckregler, Steuerventile und Leitungsquerschnitte konnte die Wiederholbarkeit der einzelnen Funktionsabläufe verbessert werden, was zu einem gleichbleibenden Operationsablauf über längere Zeit, auch bei hohen Geschwindigkeiten, führt.

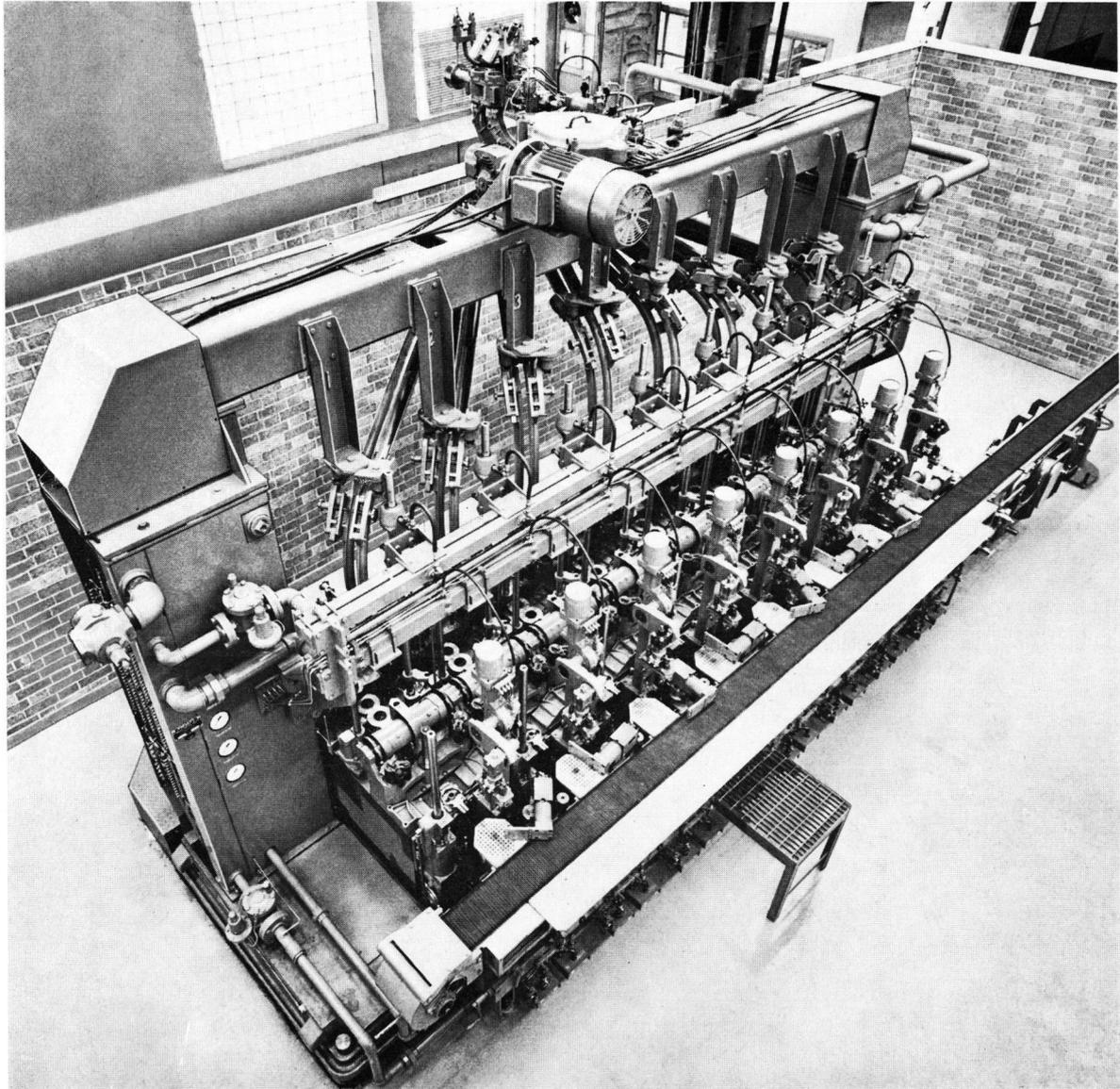


Bild 1. Gesamtansicht der 8-Stationen-IS-Maschine, Typ EF, im Herstellerwerk.

Größere Steifheit des Maschinenbettes und der beidseitigen Ständer sowie die Entfernung der acht Einzel-Rinnen-Mechanismen führten zu einem fast vibrationslosen Betrieb, was die Ladung des Glaspfens verbesserte.

1.3. Gesteigerte Zuverlässigkeit

Bei dem neu verwendeten Tropfenverteiler erfolgt die Zuteilung der Tropfen zu den acht Stationen über ein einziges Paar Zuführungsrinnen. Diese Rinne schwenken um Achsen, die sich mit denen der Glasaustrittsöffnungen des Tropfringes decken. Die Glaspfropfen werden wie üblich über Rinnen und Umlenkinnen den einzelnen Stationen zugeführt. Die Schwenkbewegung der Zuführungsrinnen wird über eine zur Maschine synchronlaufende Kurvenscheibe in Verbindung mit anderen Maschinenelementen gesteuert. Die Zuteilungsstellung der Rinnen ist auf Grund der Ausführung des Kurvenscheibenantriebs genau und über längere Zeitdauer als zuverlässig anzusehen.

Der Antrieb der Maschine erfolgt über eine elektrische Welle (Selsyn), d. h., eine aus Antriebsmotor,

PIV-Getriebe (= stufenlos verstellbares Getriebe) und Gebermotor bestehende Antriebseinheit treibt verschiedene Nehmermotoren für den separaten Antrieb von Speiser, Tropfenverteiler, Maschine, Transportband und Umlenkrad. Die Nehmermotoren sind elektrisch mit dem Gebermotor verbunden und laufen mit diesem synchron. Mit Hilfe eines zwischen Speiser, Tropfenverteiler und Maschine geschalteten elektrischen Differentials kann die Phasenlage zwischen Geber- und Nehmermotor verändert und die Maschine somit synchronisiert werden. Auch bei höheren Geschwindigkeiten treten keine Vibrationen und Ungenauigkeiten mehr auf, weil die Gelenkwellen und Ketten im Antrieb wegfallen. Der Verschleiß wird deshalb bei diesem System viel kleiner, und ein genauer und zuverlässiger Betrieb bei minimaler Wartung ist über längere Zeitabschnitte gewährleistet.

Das Transportband läuft um $\frac{1}{3}$ schneller als bei einer 6-Stationen-Maschine. Es wird zwischen die flachen Platten des Traktorbetriebes geklemmt, welche die Antriebsbewegung übertragen. Die Laufgenauigkeit

hängt nicht wie bisher von der Bandspannung ab, sondern wird zu einer Funktion der mit Luftdruck einstellbaren Pressung der Klemmplatten. Bei den heute üblichen Geschwindigkeiten bietet dieses System einen zuverlässigeren Betrieb.

1.4. Verringerte Wartungszeiten

Die Senkung des Umfangs der Wartungsarbeiten ist ein Ergebnis der Neukonstruktion. Besser regulierter Luftdruck und automatische Schmierung z. B. reduzieren die Häufigkeit von Funktionsstörungen der Mechanismen und vermindern die Gefahr von Beschädigungen

und Betriebsausfällen. Die Verwendung von austauschbaren Stationenrahmen ermöglicht ein schnelles Auswechseln bei Hauptüberholungen mit minimaler Stillzeit. Durch den Einbau von Zentrierringen bei der Fabrikation konnte die Anzahl der für die Montage benötigten Ausrichtlehren reduziert werden.

Eine der neuen 8-Stationen-Maschinen ist nun schon geraume Zeit in praktischem Einsatz, und es kann festgestellt werden, daß sowohl die an die Konstruktion als auch die an die Produktion gestellten Anforderungen erfüllt wurden.

71-1356

DK 666.1.033.3

Betriebstechnische Erfahrungen mit der 8-Stationen-IS-Maschine

VON ERNST SCHULZE, Essen

(Vortrag auf dem HVG-Kolloquium über Hohlglasmaschinen am 3. November 1970 in Frankfurt (Main))

(Mitteilung aus der Veba-Glas AG, Essen)

(Eingegangen am 14. Dezember 1970)

An Hand eines ausführlichen Berichtes über den Einsatz der verbesserten 8-Stationen-IS-Maschine in einer großen deutschen Hohlglashütte und durch den Vergleich mit der bisher gebräuchlichen 6-Stationen-Maschine werden die besonderen Vorteile und die Zukunftsaussichten dieses Ma-

schinentyps aufgezeigt. Neben den rein konstruktionstechnischen Einzelheiten wird auch auf den zu erwartenden wirtschaftlichen Vorteil durch die höhere Produktionsleistung eingegangen.

Technical operating experience with the 8 section IS machine

By means of an extensive report on installation of the improved 8 station IS machine in a large German container works and comparison with the previously used 6 section machine, the advantages and future possibilities of this

machine are reported. The predicted advantages through higher productivity due to features of design and construction are considered.

Expériences industrielles sur machine IS à 8 sections

Sur la base d'un rapport détaillé concernant l'utilisation d'une machine IS améliorée à 8 sections dans une importante usine allemande de verre creux et par comparaison avec l'ancienne machine à 6 sections, on indique les avantages

particuliers et les perspectives d'avenir de ce type de machine. Outre les particularités purement techniques de construction, on examine également l'économie que l'on peut espérer retirer d'une productivité accrue.

An den Anfang dieses Erfahrungsberichtes seien die Überlegungen gestellt, die die Geschäftsleitung der Veba-Glas AG bewogen haben, eine 8-Stationen-IS-Maschine für die Hohlglashütte einzusetzen. Die Glasindustrie steht mehr denn je vor der Frage, wie die Leistung der einzelnen Fertigungslinien erhöht werden kann, um zu weiteren Produktionssteigerungen zu kommen. Dieses Ziel kann auf verschiedenen Wegen erreicht werden, u. a. durch die Entwicklung neuer oder die Verbesserung bestehender Maschinen. In Amerika hat man z. B. 6-Stationen-IS-Maschinen vom Doppel-tropfen- auf das Dreifach-tropfen-Verfahren umgestellt, wobei man für große Artikel Maschinen mit größerem Mittenabstand einsetzte.

Die Erfahrungen haben jedoch gezeigt, daß die Leistungssteigerung, die theoretisch 50% betragen müßte, nicht erreicht wird. Tatsächlich werden Steigerungen zwischen 30 und 40% je nach Artikelart und Schwierigkeitsgrad erzielt. Ein weiterer Nachteil des Dreifach-tropfens ist, daß hierbei mit qualitativen Schwierigkeiten gerechnet werden muß, die sich dadurch ergeben, daß der Mittel-tropfen im Vergleich zu den Außentropfen andere Temperaturen aufweist. Dadurch

treten zusätzliche produktionstechnische und vor allem Kühlprobleme auf, die zu einer Reduktion der theoretischen Schnitzzahlen und Ausbeuten führen.

Der Dreifach-tropfenprozeß hat darüber hinaus den Nachteil, daß er vom System her von der allgemein bekannten Doppel-tropfenanlage abweicht. Die Dreifach-tropfen-Maschine erfordert neue Formenausrüstungen, Halterungen, Rinnensysteme und andere Maschinenteile, vom Speiser bis zum Kühllofen. Außerdem sind die Umrüstung und der Umbau einer solchen Maschine sehr zeitraubend und kompliziert, was zusätzliche Produktionseinbußen mit sich bringt.

1. Entwicklung und Arbeitsweise der 8-Stationen-IS-Maschine

Vom Produktionsprogramm her gesehen kann man den Dreifach-tropfen nur dann sinnvoll einsetzen, wenn man lange Serien zu produzieren hat, die in Amerika eher gegeben sind als in Deutschland. Unbeschadet dessen steht natürlich auch in Deutschland und Europa die Glasindustrie vor der Frage, wie entsprechende Produktivitätssteigerungen zu erreichen und der Produktionsausstoß an den einzelnen Fertigungsstraßen zu