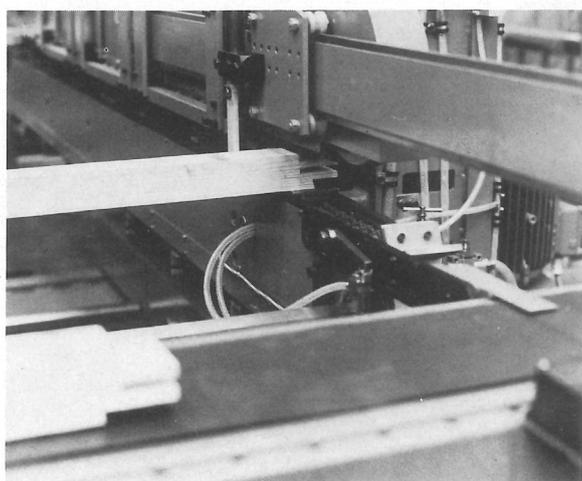
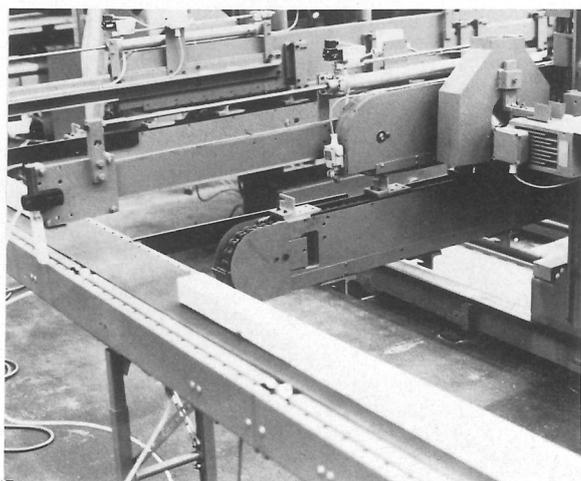


Der Wettlauf zwischen den Marktpreisen für Holzfenster und den Fertigungskosten konzentriert sich mehr und mehr auf die Maschinen-Auswahl und die Maschinen-Anordnung. Die hiermit zusammenhängende Mechanisierung ist nicht nur ein Anliegen großer, industrieller Holzfenster-Produzenten; gerade der kleine Betrieb muß sehr ernsthaft überlegen, mit welchen technischen Maßnahmen er teure Fertigungszeiten einsparen kann. Zur Lösung dieser Wettbewerbs- und Existenzfrage entwickelte die Maschinenfabrik Gubisch in Flensburg eine Anlage für die Längs- und Querholzbearbeitung. Die dds-Redaktion war zur Abnahme dieser Anlage in Flensburg. Das aufgezeichnete Gespräch mit allen, an der Konstruktion und Entwicklung Beteiligten vermittelt interessante Hinweise für die Maschinen-Verkettung – speziell für kleinere Fensterbau-Betriebe.



... für die rationelle Holz-Fenster-Einzel- und Serienfertigung:

Maschinen-Verkettung – auch für Kleinbetriebe

dds: Man spricht von Fertigungsstraßen in der Massivholzbearbeitung und meint weiter nichts, als die Aneinanderreihung einzelner Maschinen. Bevor wir auf die Besonderheiten der hier zur Abnahme und Auslieferung bereitstehenden Anlage zu sprechen kommen, interessiert es unsere Leser, welche Bearbeitungsstationen verkettet werden können. Wo liegen hierbei die Grenzen?

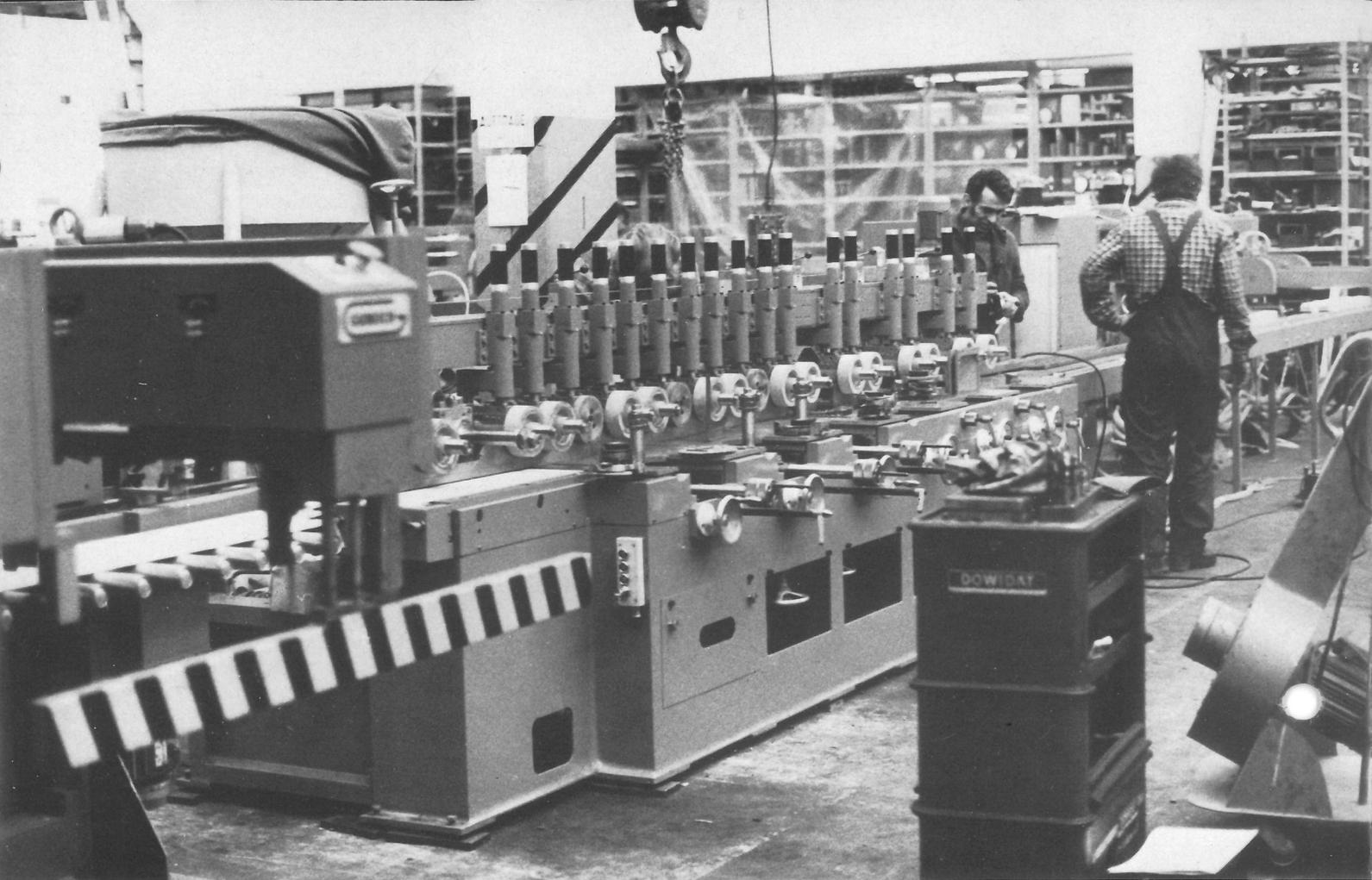
Gubisch: Das Prinzip, mehrere Bearbeitungsprozesse nicht einzeln isoliert, sondern im Durchlauf aneinanderzureihen, stammt bekanntlich aus der Serienproduktion. Voraussetzung hierfür ist eine immer wiederkehrende Folge bestimmter Bearbeitungsarten und -folgen. Der uralte Traum, ein rohes Stück Holz in das Maul eines Bearbeitungs-giganten zu stopfen, und am En-

de ein fertiges Fenster mit Blendrahmen, Flügelrahmen, Beschlag, Oberflächenbehandlung und Zubehör entgegenzunehmen, hat dort seine Grenze, wo der fließende Durchlauf unterbrochen wird. Beim Fenster ist dies der Moment, an dem aus dem einzelnen, bearbeiteten Riegel ein Rahmen zusammengebaut wird. Die typische Verkettung – oder wie Sie es erwähnten, die Fertigungsstraße – ist beim Holzfenster auf die Längs- und Querholzverbindung beschränkt. Natürlich gibt es Bemühungen, auch die folgenden Prozesse in die Straße einzubeziehen; dabei ergeben sich jedoch unproportional hohe Anlagekosten, die nach den heutigen Erkenntnissen nicht im realen Verhältnis zum Zeit- und Wertgewinn stehen.

dds: Sie gaben vorhin das

Stichwort: „... immer wiederkehrende Prozesse“. Damit meinen Sie sicherlich die Serien, ausgehend von Normgrößen. Liegen in diesem Problemkreis nicht die eigentlichen Grenzen einer Maschinen-Verkettung?

Gubisch: Diese Frage sollten wir gleich am Beispiel der hier aufgebauten Anlage beantworten. Der in Süddeutschland liegende Betrieb hat die Forderung gestellt, daß mit der Maschinenverkettung sowohl einzelne Fenster, als auch größere Serien bearbeitet werden können. Die Fenster-Außenabmessungen müssen also variabel bleiben, während die Konstruktionsquerschnitte werkzeugbedingt festliegen. Es ist wichtig bei der Maschinenverkettung diese beiden Fakten auseinanderzuhalten: Es bereitet überhaupt keine Schwierigkeiten, eine zentral gesteuerte



Durchlaufanlage so zu gestalten, daß Sie jedes Fenster in einer anderen Abmessung fahren können. Es würde jedoch Schwierigkeiten machen, wenn die Profildurchschnitte von Fenster zu Fenster variieren müßten. Wir brauchen uns jedoch über die Querschnittsnormung nicht mehr zu unterhalten, weil selbst kleinste Holzfensterbetriebe inzwischen ihre kompletten Werkzeugsätze haben. Diese Anlage, die wir hier für den Kundenauftrag „maßgeschneidert“ aufgebaut haben, ist für das übliche IV 56 und das IV 68-Fenster eingerichtet. Wie gesagt, hat diese Konstruktions-typisierung bzw. -normung nichts mit Industrie- und Serienfertigung zu tun; das ist Bestandteil der Fertigungseinrichtung heutiger, konventionell eingerichteter Betriebe.

dds: Ihnen als Maschinenhersteller wurde also die Aufgabe gestellt, die Produktionsleistung des bestehenden Betriebes auf ein optimales Maß zu erhöhen, jedoch gleichzeitig die Einzelfertigung zu gewährleisten. Es geht also um zwei Dinge: Erstens muß die Fertigung anpassungsfähig und individuell bleiben wie in einem herkömmlichen Handwerksbetrieb, und zweitens müssen Minuten – also die Fertigungskosten je Fenstereinheit –

gesenkt werden. Wie haben Sie diese nicht ganz einfache Aufgabe für Ihren Auftraggeber gelöst?

Gubisch: Hier sind zunächst die Umstände zu erläutern: Dieser süddeutsche Betrieb ist ein Handwerksbetrieb und wird es auch bleiben. Die Holzfensterabteilung wurde vor 5 Jahren reduziert; gleichzeitig wurde eine sehr leistungsfähige Kunststofffensterfertigung aufgezogen. In letzter Zeit nahm jedoch die Nachfrage nach Holzfenstern in einem Maße zu, daß sich der Unternehmer entschloß, die Kapazität der Holzfensterfertigung zu erhöhen. Im Kunststoffbetrieb sind derzeit etwa 12 – im Holzfensterbetrieb etwa 15 Mitarbeiter beschäftigt. Diese Belegschaft soll nicht wesentlich erhöht werden.

dds: Der Auftrag an Ihr Unternehmen wurde also noch um einen weiteren Punkt erweitert: Bei gleicher, oder sogar geringerer Belegschaft, mehr Fenster zu produzieren. Hat diese Anlage auch diese Forderung erfüllen können?

Gubisch: Der Istzustand im jetzigen Betrieb begrenzt die Fensterstückzahl auf 40 Einheiten pro Tag. Auf den jetzigen, zwar sehr modernen, jedoch einzeln operierenden Maschinen ist eine Kapazitätserhöhung nicht

möglich. Eine Zweitausstattung der gleichen Maschinen dazu zustellen würde viel Platz benötigen und wäre in Relation zum Gewinn unproportional teuer. Außerdem würde die in Ihrer letzten Frage erwähnte Forderung nach weniger Mitarbeitern bei höherer Leistung nicht erfüllt. So hatten unsere Konstrukteure sehr konkrete Daten vorliegen, nach denen die Anlage wie auf der Schemadarstellung gezeigt, aufgebaut werden konnte: Die Bearbeitung beginnt vom unbearbeiteten Kanten über einen vorhandenen Kehlautomat. Das vierseitig gehobelte, und gleichzeitig an den Sichtseiten feingeputzte Holz läuft automatisch in den Doppelendprofiler. Im Takt werden beide Hirnen geschlitzt bzw. gezapft. Aus dem Doppelendprofiler (DEP) kann das Holz wie auf dem Schema weiterlaufen; hier kann je nach Platzsituation jedoch auch U-förmig zurückgesteuert werden. Im folgenden Fräsautomat stehen 6 Wellen zum Profilieren zur Verfügung. Hier wird außerdem die Glasleiste herausgetrennt und im Riegel mitgeführt. So wird das spätere Suchen und Zuordnen vermieden. Der Bearbeitungsprozeß ist an dieser Stelle in unserer Verkettung beendet; der Fräsautomat wird von

1 Die Übergabe in den Doppelendprofiler.

2 Zapfenschneiden beidseitig ohne Konterprofil.

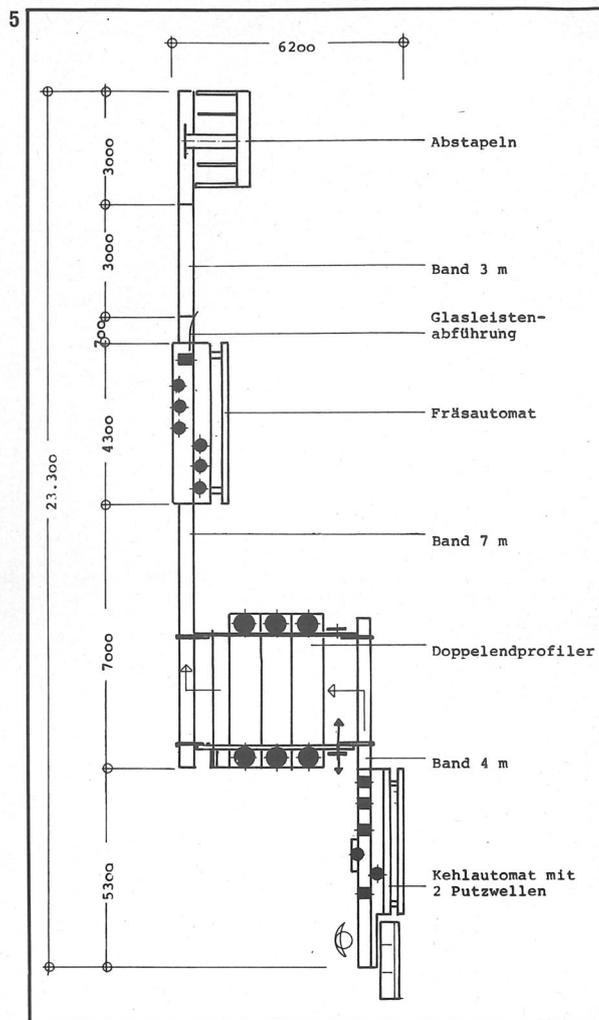
3 Der Fluß läuft vom Profilieren zum Abstackeln.



in einem Stapelgerät, welches zur Anlage gehört, entsorgt.

dds: Die Funktion ist sehr übersichtlich gegliedert und konzipiert. Das Rahmenschleifen nach dem Zusammenbau entfällt, weil die Hölzer fertig oberflächengeglättet aus dem Kehlautomat kommen. Wodurch wird nun im einzelnen Zeit gespart?

Gubisch: Das Durchlauftempo vom Kanteleingeben in den Kehlautomat bis zum Abstapeln liegt etwa bei 100 Fenstern pro Tag wenn jedes Fenster eine Einzelgröße bekommt. Diese Kapazität kann ohne Schwierigkeit auf 200 Einheiten pro Tag erhöht werden. Das sind 40000 Fenster pro Jahr. Bei der Einzelherstellung müssen Sie beachten, daß jedes Rahmenteil einzeln durchläuft, während bei größeren Stückzahlen entsprechend viel Riegel einer Sorte bearbeitet werden. Es wird im übrigen ohne Konterhölzer gearbeitet, so daß das Auswechseln entfällt. Alle Werkzeuge sind programmgesteuert eingesetzt; irgendwelche Rüstzeiten für Werkzeugwechsel gibt es nicht. Daß die Glasleiste stets im dazugehörigen Flügelteil liegt, erspart das spätere Sortieren. Durch das Feinputzen entfällt das Schleifen nach dem Zusammenbau. Im Hinblick auf die Rüstzeit spielt es also keine Rolle, ob ein oder 100 Fenster durchlaufen. In der Summierung dieser teilweise neuen Details liegt jener Zeitfaktor, den wir pro Fenstereinheit für die gesamte Längs- und Querholzbearbeitung bei Einzelfenstern mit ca. 5 Minuten festgelegt haben. In der Serie sind



4 Die Prozesse werden elektronisch gesteuert.

5 Schematische Darstellung der gesamten Maschinenverkettung in „Hintereinander-Anordnung“. Alternativ dazu kann der Durchlauf in U-Form aufgestellt werden.

es dann nur noch 2,5 bis 3 Minuten Durchlauf je Fenster.

dds: Sehr wesentlich scheint uns neben der Zeitkürzung in der Durchlauffertigung auch die Personaleinsparung zu sein. Wie wird unter diesem Gesichtspunkt diese Anlage bedient?

Gubisch: Während in überlieferter Arbeitsweise an Einzelmaschinen 6 Mitarbeiter erforderlich waren, wird diese Anlage von einem einzigen Mann bedient. Für ihn ist das Bedienungspult sein wichtigstes „Werkzeug“. Hier wird die elektronische Positioniereinstellung eingegeben. Wie sie an der Knopf-anordnung sehen, haben wir uns hier dem Wunsch des Kunden entsprechend auf nur ganz wenige Tasten beschränkt. Wenn also die Abmessungen des Fensters eingegeben sind und getrennt davon die Daten für die einzelnen Rahmenteile in die Maschine gehen, werden alle Differenzmaße automatisch festgelegt. Im Durchlauf werden die Werkzeugpositionen gesteuert. Voraussetzung dafür ist allerdings, daß die Fensterquerschnitte genau einheitlich festgelegt sind,

und daß die Blendrahmenhölzer die gleiche Breite haben, wie die Flügelhölzer. Das Programm wie für eine EDV-Anlage muß also vorhanden sein, dann läuft jedes Fensterteil vom Schaltpult aus gesteuert, völlig automatisch durch die Bearbeitungsstationen.

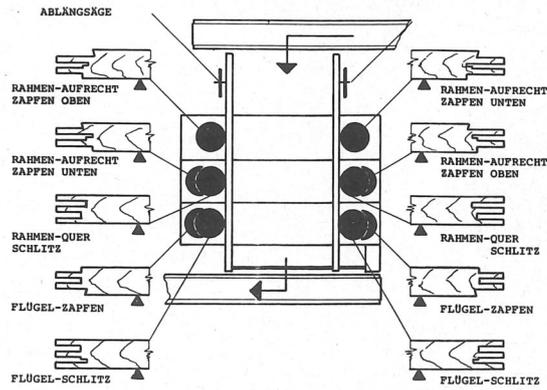
dds: Auch das ist eine Neuentwicklung, daß Sie mit einem Schalter zentral 6 Wellen kommandieren. Sie können also mit dieser Anlage 5 bisherige Mitarbeiter „freisetzen“. Ist das nicht ein bedenklicher Aspekt aus der Sicht der Arbeitsplatzbeschaffung?

Gubisch: Darin sehen wir in Klein- und Mittelbetrieben, aber auch in größeren Fensterbauunternehmen überhaupt kein Problem. Diese freiwerdenden Arbeitskräfte können in jedem Fall an anderer Stelle eingesetzt werden, weil schließlich die Menge der rahmenfertigen Riegel zwangsweise eine Kapazitätserhöhung in den Folgearbeiten nach sich zieht. Wir helfen vielmehr den Fensterbaubetrieben, den Facharbeitermangel abzubauen. Auch wenn diese, an unserer Anlage gegenüber der bisherigen Abwicklung nicht mehr gebrauchten Mitarbeiter, nicht entlassen werden, sollte man ruhig erwähnen, daß hier im Längs- und Querholzbereich 5 wertvolle Fachkräfte an anderer Stelle eingesetzt werden können. Man spart pro Mitarbeiter 40000,- DM; das sind für fünf Leute also in einem Jahr 200000,- DM. Demgegenüber stehen die Investitionskosten für diese Anlage mit etwa 450000,- bis 500000,- DM. Es steht also 1/2 Million DM auf dem Spiel, weshalb wir besonders großen Wert auf eine komplette Planung legen. Die vorgeschalteten und die nachfolgenden Arbeitsbereiche müssen entsprechend auf dieses „Zubringer-Leistungsniveau“ abgestimmt werden.

dds: Neben der reinen Maschine und dem Zubehör ist die Platzfrage ebenfalls ein Kostenfaktor. Wenn Sie erkennen, daß Anlagen dieser Größenordnung immer häufiger in kleinere Betriebe geliefert werden – und das entspricht nach Ihren Angaben dem derzeitigen Trend – so müssen diese Betriebe doch auch die Quadratmeter Werkstattfläche bereitstellen. Gibt es hierbei Engpässe?

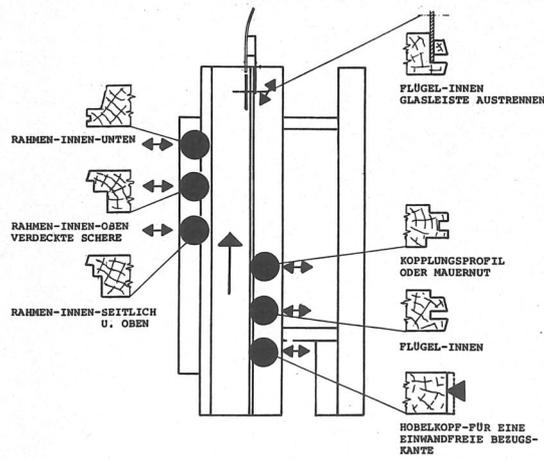
Gubisch: Ganz im Gegenteil: Durch die Verkettung der bisher

6



Komplette Werkzeugbestückung für einen Doppelendprofiler innerhalb einer Fertigungsstraße für ein Fenster IV 56 oder 68. Rahmen aufrecht links oder rechts wird im DEP bestimmt. Der Doppelendprofiler muß zwei Hub-Spindeln haben und alle Wellen müssen vor- und zurückgesteuert werden können. Außerdem ist eine elektronische Breitenverstellung Voraussetzung, um einen rationalen Arbeitsfluß zu gewährleisten.

7



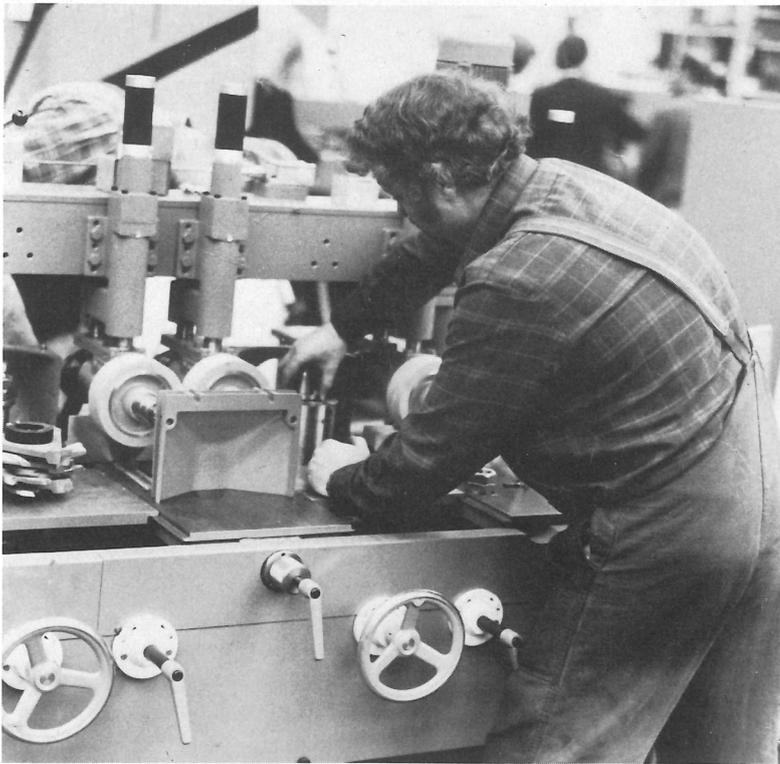
Komplette Werkzeug-Bestückung für einen Fräsautomaten innerhalb einer Fertigungsstraße für ein Fenster IV 56 oder 68. Alle Wellen müssen vor- und zurück-, die Sägenwelle und die Glasleistenabführung hoch-tief-gesteuert werden können.

6 Werkzeugbestückung für den Gubisch-Doppelendprofiler. Die Querschnittsvereinheitlichung ist hierfür Voraussetzung.

7 Werkzeugbestückung für den Gubisch-Fräsautomat. 6 Spindeln und die Glasleistensäge sind im Einsatz.

8 Hier wird das Werkzeug (Messerkopf) auf eine der Wellen im Fräsautomat gesetzt.

8



Wettbewerbserhaltung der immer wichtiger werdenden Kleinbetriebe. Die Altbauaufgaben mit ihren hohen Ansprüchen und mit den individuellen Einzelfertigungen müssen sinnvoll mit einer richtig abgestimmten Leistungsfähigkeit kombiniert werden. Die Entwicklung einer entsprechenden Fertigungsanlage ist dabei nicht an einem Tage entstanden; erst aus unserer langen Erfahrung und in Zusammenarbeit mit unseren Kunden konnte dieses nicht ganz einfache Werk verwirklicht werden.

dds: Trotz aller positiven Prognosen beim Kunststofffenster zeichnet sich interessanterweise für das Holzfenster im Augenblick eine mindestens ebenso positive Entwicklung auf lange Sicht ab. Das hat vielschichtige Gründe bis hin zur Rohstoffversorgungsfrage. Die Bauherren beginnen wieder, das Bauteil aus Holz zu schätzen, so daß Ihre Maschinen- und Anlagenentwicklungen als konkreter Auftrag der Branche zu verstehen ist. Ihr Vorteil ist es dabei, die Längs- und Querholzbearbeitung aus einer Hand nicht nur zu projektieren, sondern auch zu liefern. Wie wir in Ihren Werkhallen sehen konnten läuft die Maschinenproduktion bei Ihnen auf vollen Touren, wobei nicht nur komplette Verkettungen dieser Art, sondern auch Einzelmaschinen bzw. Teile von Straßen – sozusagen im Baukastensystem – hergestellt und ausgeliefert werden. Bleiben Sie als Anlagenhersteller ebenso flexibel, wie die Betriebe der Fensterbaubranche! Besten Dank für dieses Gespräch. 

mit viel Eingabe- und Abnahmeraum versehenen Einzelmaschinen wird erheblich viel Platz gespart. Die reine Maschinenstellfläche für unsere Anlage liegt zwischen 100 und 130 m². Die kompakte Bauweise erreicht ein sehr hohes Fertigungsvolumen auf kleinstem Raum, so daß gerade für kleinere Werkstätten, in denen die Wettbewerbsfähigkeit offensichtlich eine Frage teilweise bedrückender Enge und Platznot ist, mit einer verketteten Fertigung wieder offener produzieren können.

dds: Trotz der recht erheblichen Investitionsgröße bei einer Fertigungsstraße Ihres Ausmaßes treten immer häufiger

kleinere Unternehmen als Besteller bzw. Interessenten auf. Ist diese Entwicklung nicht gefährlich aus der Sicht einer möglichen Überproduktion?

Gubisch: Es sollte angesichts der hier in unserem Werk Flensburg zur Abnahme stehenden Anlage nicht der Eindruck entstehen, als würden wir gezielt industrielle Serienfensterbaubetriebe schaffen. Wir sehen in dem hier aufgezeigten Trend vielmehr eine Parallele zum Einzug der Datenverarbeitung in Klein- und Mittelbetrieben. Auch auf diesem Gebiet meinte man noch vor 5 Jahren, daß dies doch nur eine Sache großer Serienbetriebe sei. Es geht uns um die