

Aktuelle Lösungen und Trends:

Softwaretechnologie für Architekturglas

Dr. Michael Küttner

Die europäische Flachglasindustrie hat nicht nur wegen sich ständig wandelnder Anforderungen des Marktes, der zunehmenden Produktvielfalt und des enormen Preisdrucks gravierende Veränderungen erfahren, sondern auch durch die Tatsache, daß moderne Produktionsanlagen immer höhere Ansprüche an Organisationskonzepte und Steuerungssoftware stellen.

Diese Maschinen, oft hochkomplexe, sensible High-Tech-Systeme, ermöglichen schnelle Taktzeiten und einen hohen Durchsatz – aber nur, wenn das Gesamtkonzept stimmt und der Produktionsdurchlauf optimal geplant ist. Maßgeschneiderte Softwaresysteme und integrierte Lösungen sind daher der Schlüssel zu optimierten Produktionsumgebungen – und nicht immer ist es ratsam, sich mit der Software, die der Maschinenhersteller zu meist günstigem Preis „mitverkauft“, zu begnügen. Moderne, modular aufgebaute Lösungen unabhängiger Anbieter sind oft besser geeignet, um ein Unternehmen effizient zu organisieren und insbesondere eine

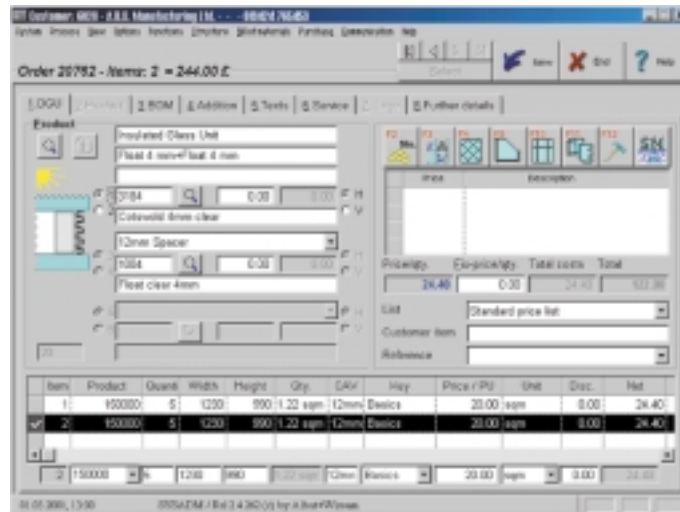


Bild 2: Graphische Auftragserfassung einer Gußglas-Iso-Einheit

heterogene Maschinenumgebung sicher managen zu können. Viele Maschinenhersteller suchen hier die Zusammenarbeit mit unabhängigen Softwarehäusern und machen sich deren Know-how zum Aufbau offener Lösungen zunutze.

Aktuelle Systeme können alle Aspekte der Glasindustrie abdecken, sie eignen sich für ESG-Produzenten ebenso wie für Isolierglas-Hersteller, Glasarbeiter und den Handel. Nachstehend einige Fachinformationen und Entscheidungshilfen.

Auftragsbearbeitung (Verkauf)

Die Methoden der Auftragsabwicklung sind in der variantenfertigenden Industrie in hohem Maße unternehmensindividuell. In jedem Fall aber muß die Auftragsbearbeitung komfortabel bedienbar, graphisch unterstützt und kaufmännisch und technisch vollständig sein; Schnellerfassung via Tastatur muß ebenso möglich sein wie anspruchsvolle technische Erfassung mit vielen Bemaßungen und CAD-Unterstützung. Das System muß in der Lage sein, komplexe Produktvarianten wie Modelle, Sprossen, Stufen, Bearbeitungen etc. abzubilden. Moderne Systeme sind aufgrund ihrer Windows-Oberfläche intuitiv bedienbar – wenn sie gut gestaltet sind, auch hier kann man natürlich bunten Unfug entwickeln. Im (durchaus anzustrebenden) Idealfall arbeiten die Mitarbeiter in der Erfassung gerne mit der Software – wichtig für hohen Durchsatz! – und sollten deshalb bei einer Neuanschaffung oder Umstellung möglichst früh in die Diskussion einbezogen werden.

Bild 1: Graphische Auftragserfassung einer gehärteten Iso-Einheit

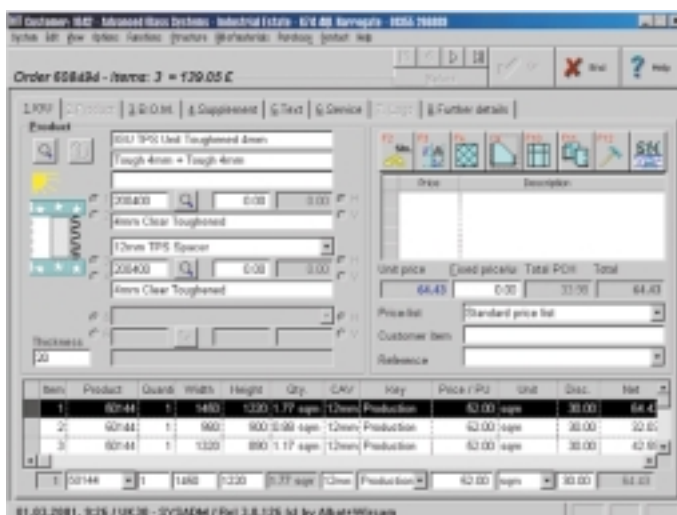


Bild 3:
Graphische
Kapazitätsübersicht
über verschiedene
Maschinen für
einen definierten
Zeitbereich



Wer nun bei der Einführung eines neuen Systems seine Anforderungen definiert, wird häufig die Erfahrung machen, daß die Zahl der für sein Unternehmen brauchbaren Lösungen mit zunehmender Genauigkeit der Vorgaben bedenklich zusammenschrumpft. Für den Glashandwerker beispielsweise werden sich viele Angebote von selbst erledigen, da sie entweder nicht branchenspezifisch oder aber zu umfangreich und zu teuer für seinen Betrieb sind. Dieser Anwenderkreis sollte in jedem Fall darauf achten, daß die Lösung, für die er sich schließlich entscheidet, tatsächlich praxisgerecht auf seinen Bedarf hin entwickelt ist und er nicht einfach ein Industriepaket erwirbt, bei dem einige Funktionen abgeschaltet sind. Am anderen Ende der Anwenderskala benötigt ein großer Isolierglashersteller ein umfangreiches, hochintegriertes Softwarepaket, um eine Isolierglaseinheit inklusive aller Komponenten erfassen und beschreiben zu können, je nach Bedarf als Produktions- oder Bestellartikel. Aus dieser Beschreibung ergibt sich – wenn das Programm etwas taugt – eine Stückliste aller Teile und Bearbeitungen, die nötig sind, um das komplette Produkt herzustellen.

Die Bilder 1, 2 und 10 zeigen Stücklisten aus einem modernen Auftragsbearbeitungssystem. Möchte man in Zeiten schwindender Margen am Markt erfolgreich bleiben, so muß man rechnen. Die Unternehmen müssen nach betriebswirtschaftlichen Regeln geführt werden, Aufträge aus dem Bauch heraus zu kalkulieren ist

gerade in nicht so rosigen Zeiten kaufmännisch verboten. Für größere Betriebe gehört dies meist zur Routine, für kleinere Produzenten und Glashändler besteht hier häufig noch Handlungsbedarf. Exakte Kostenrechnung verlangt zunächst geeignete Software, zusätzlich aber sorgfältige Anlage und Pflege der Daten. Die beste Software hilft nichts, wenn Kundenkonditionen, Lieferantenzuordnungen und aktuelle Preise im System nicht aufzufinden sind. Das zweite Standbein professioneller Kalkulation ist die Zeit- und Kapazitätsplanung, dazu unten mehr. Intensivstes Aha!-Erlebnis nach Einführung betriebswirtschaftlich korrekter Kostenrechnung: Plötzlich werden Aufträge als unrentabel abgelehnt, die früher ohne mit der Wimper zu zucken angenommen wurden.

Eines noch sollten Sie auf Ihrer Anforderungsliste auf gar keinen Fall

Bild 4: Stammdaten inklusive der Restriktionen für einen ESG-Ofen

Parameter	Value
Machine No.	30
Machine type	12
Production area	Tempelung
Unit price	1.8
Cost unit	250.00
Series table	0
Locked	<input type="checkbox"/>
Sheets rotatable	<input type="checkbox"/>
Width	100 - 2400
Height	900 - 9000
Color	
Total thickness	
Glass thickness	4 - 10
Qty	
Cutting diameter	
max. rate	
Max. No. of sheets	
Surface in sqm	0.04
Weight up to kg	200

Bild 5: Detaillierte Kostenübersicht von allgemeinen Prozessen für einen ausgewählten Datenbereich

Date	Production amount/quantity	Quantity	Time	Costs
01.07.2001	Glass Cutting	115	0.360	\$21.47
02.07.2001	Glass Cutting	104	0.340	\$21.76
02.07.2001	Toughening	127	1.011	\$249.16
03.07.2001	Glass Cutting	81	0.265	\$29.98
03.07.2001	Processing	40	1.372	\$152.29
03.07.2001	Toughening	199	2.717	\$613.81
03.07.2001	IG Production	90	0.340	\$102.44
04.07.2001	Glass Cutting	54	0.160	\$16.26
04.07.2001	Toughening	22	0.264	\$67.23
04.07.2001	IG Production	26	0.125	\$36.32

jederzeit – aktuell und sicher – einen Überblick über das Tagesgeschäft verschaffen (Bild 5).

Kapazitätsplanung und Kostenrechnung

Die Kapazitätsplanung kann in ihrer Bedeutung für Liefertreue und damit Kundenzufriedenheit kaum überschätzt werden: gewährleistet sie doch die Auslieferung der Fertigprodukte genau zu dem Zeitpunkt, zu dem der Endkunde sie benötigt. Außerdem sorgt sie dafür, daß die Aufträge erst zum letztmöglichen Zeitpunkt für die Produktion freigegeben werden. Dies reduziert teure Zwischenlager, bietet hohe Flexibilität und verhindert, daß Positionen bei ihrem unter Umständen recht langen Aufenthalt in der Produktionshalle verloren gehen. Und:

Gute Kapazitätsplanung ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für eine saubere Kostenrechnung. Produktionsmaschinen und deren technische Restriktionen sollten daher stets unter Angabe von Fixkosten für Maschinenstunden und Arbeitszeit im System angelegt werden. Falls in einer Produktionshalle mehrere Maschinen oder Produktionslinien der gleichen Technologie zur Verfügung stehen, beispielsweise mehrere Schneidlinien oder verschiedene Schleifmaschinen, ist es möglich, den einzelnen Technologien produktbezogen einen bestimmten Rang zuzuweisen. Damit will man sicherzustellen, daß möglichst jedes Produkt auf der am besten geeigneten Maschine gefertigt wird oder auch, bei entsprechenden Restriktionsverletzungen, extern produziert wird. Dies ist nicht nur

AV-seitig, sondern auch kaufmännisch-kalkulatorisch von Bedeutung und muß im System entsprechend unterstützt werden (Bild 4).

Zahlreiche Analysen sind zu einer guten Kapazitäts-Planung und Kostenrechnung erforderlich: Wir müssen Technologien, Produktionsbereiche, Schichten, Arbeitsgänge berücksichtigen; wir möchten Übersicht über Aufträge und Positionen, über Kunden und Liefertouren; wir betrachten Quadratmeter, laufende Meter, Stückzahlen, Zeiten und Kosten, beziehen Preismatrizen, Kleinglaszuschläge, spezielle Kundenkonditionen und eine Unmenge anderer Dinge mit ein – nicht von ungefähr ist die Preisfindung in der Glasindustrie berüchtigt, und die Vielzahl der Varianten will natürlich auch aus Sicht des Produktionsleiters dargestellt sein. Nun möchten wir aber dieses Allerlei auch ordentlich graphisch dargestellt haben, entweder direkt auf dem Bildschirm oder ausgedruckt auf Papier. Denn: Es genügt ja nicht, wenn mein System für mich geplant und gerechnet hat – es muß mir auch vernünftig zeigen können, was es getan hat und wie ich auf die Situation, die es mir präsentiert, reagieren könnte. An dieser Stelle sollten Sie Ihren Softwareanbieter so richtig fordern! Moderne Lösungen integrieren hier gern professionelle Datengewinnungs- und -darstellungstools wie Crystal Reports, Business Objects etc. Bei einfacheren Lösungen ist es oft schon nützlich, wenn Ihre Planungssoftware sich mit Microsoft Excel versteht – wie übrigens insgesamt an den Front-Ends (das ist das, was der Benutzer von dem DV-System sieht) höchstmögliche Kompatibilität mit der Microsoft Office-Welt einzufordern ist.

Sorgfältige Kapazitätsplanung ist vor allem für Produkte mit komplexem Aufbau bedeutsam. Nur so lassen sich Flaschenhalse zuverlässig erkennen und rechtzeitig Gegenmaßnahmen einleiten. Für Isolierglas-Hersteller beispielsweise kann ein gutes System mehrere Produktionslinien automatisch prüfen und abgleichen.

Bild 6: Graphische Kapazitätsübersicht für Vorsepannen und angegliederte Prozesse für einen spezifischen Zeitbereich

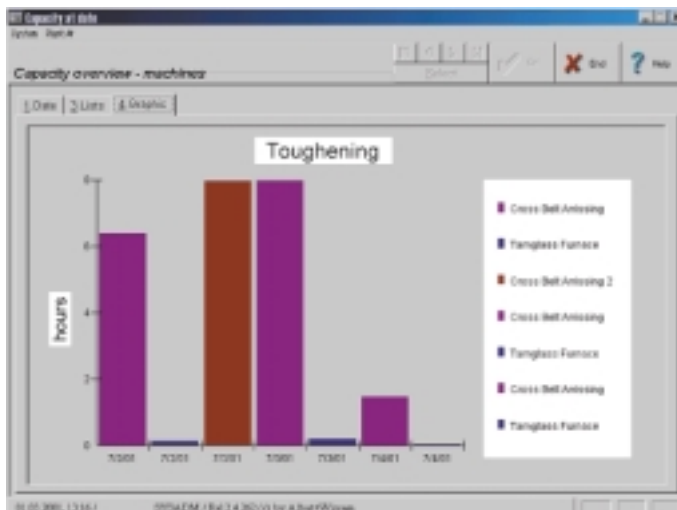
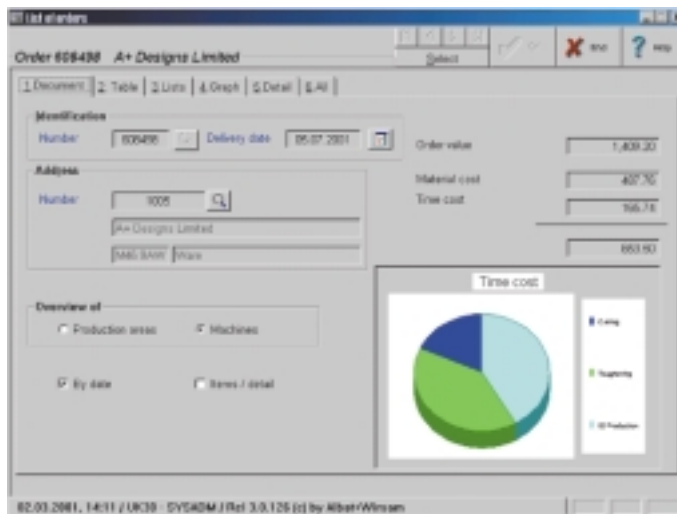


Bild 7:
Graphische
Kostenübersicht
eines spezifischen
Auftrags



Sofern eine der Linien voll ausgelastet ist und eine andere noch Kapazitäten frei hat, kann – automatisch oder von Hand – zwischen beiden Linien umgelastet werden. Dieser Abgleichsprozess kann anhand von bestimmten Kriterien wie Zeit oder Kosten inklusive Durchführbarkeitsprüfungen abgewickelt werden. Auf diese Weise gelingt es fast immer, den vereinbarten Liefertermin einzuhalten – ein wichtiger Wettbewerbsvorteil in einer Marktsituation, wo, bei in der Regel hoher Produktqualität, vor allem Serviceleistungen wie Liefertreue, Anlieferung in vorgegebener Reihenfolge etc. immer höhere Bedeutung erlangen.

Es ist wichtig hervorzuheben, daß ein derartiges System nach wie vor auf situationsbezogenen menschlichen Entscheidungen basiert und daß der Produktionsmanager stets die Kontrolle über seine Fertigung behält, und zwar zuverlässiger und mit kürzeren Reaktionszeiten als bei klassischer Arbeitsweise. Die Informationsmodule moderner PPS-Software sind, wenn sie etwas taugen, hochsensibel und interaktiv – in der Hand des erfahrenen Arbeitsvorbereiters sind sie mit modernen nautischen und meteorologischen Systemen vergleichbar, mit denen ein High-Tech Hochseeschiff auch in kritischen Wetterlagen auf sauberem Kurs gehalten wird (Bilder 3 und 6).

Hier sei noch einmal daran erinnert, daß nach sauberer Kapazitätsplanung auch bereits die Kostenrechnung der eingelasteten Aufträge zum großen Teil erledigt ist: Lohn- und Maschinenkosten, ggf. die Kosten für externe Fertigung/Zukauf sind nun bekannt und ergeben zusammen mit den Materialkosten eine sehr genaue Basis zur Kostenkalkulation und zur Ermittlung von Deckungsbeiträgen (Bild 7).

Integrierte Produktionssteuerung

Aufträge, die eingelastet und damit der bestgeeigneten Technologie zugewiesen sind, können der Feinplanung zugeführt werden. Dieses wichtige Werkzeug ermöglicht es, jeder Position gemäß definierter Kriterien bestimmte Plätze in der Produktionsreihenfolge zuzuweisen.

Ein erstes Hauptsortierkriterium wird durch den folgenden Produktionsschritt bestimmt: z. B. wird zu härten des Glas auf anderen Gestellen stehen als Float für Isolierglas etc. Innerhalb der Stapel auf den verschiedenen Gestellen kann die Reihenfolge wiederum spezifiziert werden, mannigfaltige Reihenfolgen sind möglich. ESG im Isolierglas ist ein gutes Beispiel für diese verschiedenen Sortiermethoden. Zunächst muß Float zum Vorspannen geschnitten werden – allerdings mit allen anderen Float-

scheiben zusammen, um gute Verschnittquoten zu erreichen. Zu härtendes Glas wird getrennt von den übrigen Floatgläsern abgestellt. Die Abstellreihenfolge auf dem „Härtungs-gestell“ (A-Bock) ergibt sich nun aus völlig anderen Kriterien: optimierte Ofenauslastung, Größenklassen etc. Nach dem Härten muß das für die eigene Isolierglasproduktion bestimmte ESG so sortiert werden, daß es an der Linie in der richtigen Produktionsreihenfolge bereitsteht. ESG Scheiben, die direkt in den Versand gehen, können am Ofenauslauf nach den Erfordernissen der jeweiligen Logistik verpackungsorientiert abgestellt werden – denn wir haben es nicht unbedingt mit reinen ESG-im-Iso-Ofenbelegungen zu tun, sondern im Sinne einer optimierten Ofenauslastung häufig mit einer überaus gemischten Beschickung.

Nicht immer ist eine verpackungsorientierte Reihenfolge die optimale Reihenfolge für einen Isolierglas-Hersteller. Oft wird man vielmehr SZR-orientierte Läufe bilden, um Umrüstungen am Bieger zu minimieren; dabei kann es durchaus sinnvoll sein, Aufträge völlig auseinander zu reißen; nach der letzten durchlaufenen Technologie werden sie mit Hilfe von BDE und Packmitteloptimierungswerkzeugen wieder zusammengeführt. Hier hat die AV die Aufgabe, mit Hilfe intelligenter Planungstools die jeweils günstigste Sequenz zu finden – ein Job, der viel Erfahrung, Kombinations- und Urteilsvermögen ebenso erfordert

wie ein „Händchen“ für die hervorragenden Werkzeuge, die ein modernes Produktionsplanungssystem hier zur Verfügung stellt (Bild 8).

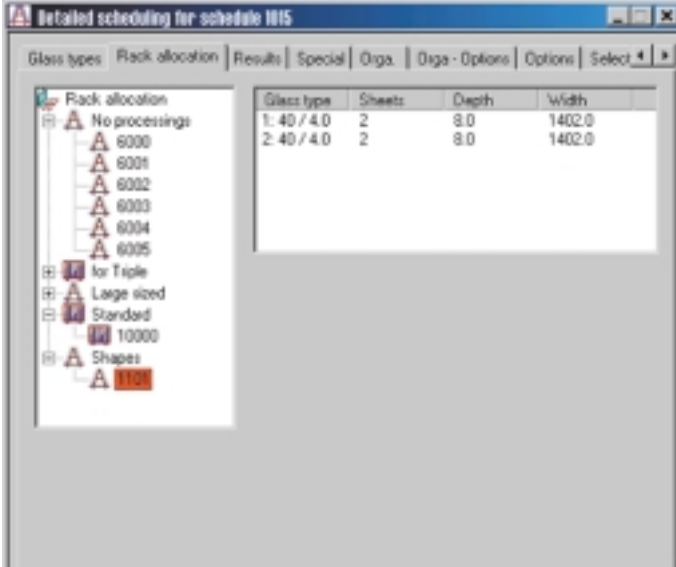
Die unternehmensspezifischen Produktionssequenzen werden meist gemeinsam mit den Beratern und Projektierern des Softwarepartners festgelegt und können von Schicht zu Schicht, von Lauf zu Lauf dynamisch geändert werden. Diese Festlegungen werden Organisationen (oder kurz Orgas) genannt. Mehrere Orgas können hinterlegt und je nach aktuellen Erfordernissen gewählt werden. Einige dieser Parameter werden durch vorgegebene Fakten, wie z. B. Glasabmessungen, bestimmt: es ist völlig klar, daß sehr große Scheiben nicht mit sehr kleinen zusammen abgestapelt werden können etc. Der Gestelltyp, dessen Abmessungen und Stapeltiefe sind Teil der verschiedenen, einstellbaren Parameter-Sets der Software. Die unterschiedlichen Typen beinhalten A-Gestelle, L-Gestelle, Fächerwagen und spezielle Fächerwagen für automatische Sortieranlagen. Für A-Böcke müssen die Abmessungen inklusive der Stapeltiefe spezifiziert werden, damit die Glasmenge, die auf einer spezifischen Gestellposition gestapelt werden kann, definierbar wird. Für Fächerwagen, gleich ob manuell oder automatisch beschickt, spielt die Anzahl der Fächer per Gestell eine wichtige Rolle – das Softwaresystem braucht diese Daten, um zu „wissen“, wann Gestelle gewechselt werden müssen.

Derartige Softwarelösungen ermöglichen prinzipiell einfach aufzubauende, aber sehr mächtige und flexible Konfigurationen eines existierenden Produktionsumfeldes; sie stellen praxisgerechte Organisations- und Kontrolltools zur Verfügung, durch die stets optimale Maschinenauslastung, bestmögliche Durchlaufzeiten und damit minimierte Produktionskosten erreichbar sind – wobei nie vergessen werden sollte, daß letztlich die Fähigkeiten des Anwenders derartiger Werkzeuge darüber entscheiden, ob sie effektiv eingesetzt werden. Die Anwender in den modernen Organisations-Technologien mit ihren z. T. völlig neuen Denkansätzen zu unterweisen und zu schulen, sollte eine der Kernkompetenzen ihres Softwarepartners sein. Sonst laufen Sie Gefahr, daß Ihre AV das teure neue System betreibt wie jemand, der sein neues Luxuscabrio mit Automatikschaltung immer nur in Stufe 2 (für bergauf mit Wohnanhänger) und mit geschlossenem Verdeck bewegt und sich dann noch darüber beklagt, der neue Wagen entspreche nicht seinen Erwartungen, der alte sei sogar noch flotter gewesen.

Noch einmal: Fordern Sie Ihren Softwareanbieter! Ein gemeinsamer Gang durch Ihre Produktion mit ausführlicher Diskussion verrät Ihnen mehr über seine Kompetenz als eine Mappe hübscher Prospekte. Fordern Sie Referenzen und bitten Sie um eine Präsentation bei einem Anwender, dessen Geschäft ähnlich gelagert ist wie Ihres.

Optimierungssysteme: Gut nicht nur gegen Verschnitt

Optimierungssysteme für Glaszuschnitt, Ofenbelegung und Verpackung sind heute Bestandteile eines integrierten Produktionssteuersystems. Integriert bedeutet hier, daß das System nicht mehr allein die maximale Glasausbeute betrachtet; eine moderne Optimierung wird die im PPS-System voreingestellte Produktionsreihenfolge und die sich



Glass type	Sheets	Depth	Width
1: 40 / 4.0	2	8.0	1402.0
2: 40 / 4.0	2	8.0	1402.0

Bild 8: Beispiel für ein graphisches Ergebnis einer konfigurierten Gestellorganisation

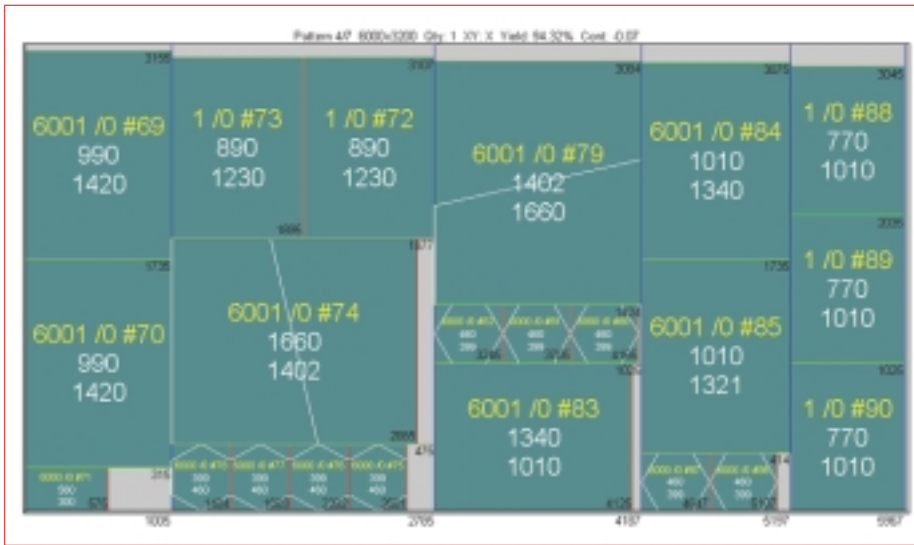


Bild 9: Graphische Darstellung einer Zuschnittoptimierung

daraus ergebenden Abstellvorschriften berücksichtigen. Verschnitt und Produktionsreihenfolge sind dabei Justierschrauben, die – abhängig von dem zu erreichenden Ziel – unterschiedlich eingestellt sein können. Je schärfer die eingestellte Restriktion im Hinblick auf die jeweiligen Folgetechnologien und/oder die angestrebte Direktverpackung ist, desto höher wird zwar der Verschnitt, desto kostengünstiger aber werden Produktionsdurchlauf, Verpackung und Versand. Je teurer also das Glas, desto geringer sollten die Restriktionen und damit der Verschnitt gehalten werden. Aber was ist, wenn ich mein teures, beschichtetes Glas verschnittarm schneide, mir dafür aber gigantische Zwischenpuffer mit hohem Sortieraufwand einhandle? Hier muß mit spitzem Bleistift gerechnet werden, die sich daraus ergebenden Organisationsformen sind äußerst vielfältig und müssen mit Sachverstand ausgewählt und umgesetzt werden. Die vernünftigsten Instrumente, die wir dazu zur Verfügung haben, basieren auf den klugen Algorithmen von Dr. Renate Albat, Mitbegründerin und Vordenkerin des Lindener Softwarehauses Albat+Wirsam. „Zuschnittoptimierungen“, so Frau Dr. Albat, „können

heute nicht mehr alleine aufgrund ihrer Materialausbeuteergebnisse beurteilt werden. Zuschnittoptimierungen bringen nur dann betriebswirtschaftlichen Erfolg, wenn sie in die Gesamtorganisation produktivitätsunterstützend eingebunden werden können.“

Beispiel Ofenoptimierung:

Produktionssequenz und Abstellorganisation für einen ESG-Lauf könnten als erste Vorgabe eine optimale Ofenbelegung haben. Nachdem diese Belegung durch das Optimierungssystem ermittelt worden ist, wird sie an das Planungssystem zurückgemeldet. Die Zuschnittoptimierung wird nun so eingestellt, daß sie das Ergebnis der Ofenoptimierung voll berücksichtigt: Das heißt, die erste Scheibe, die vom Ofenbediener auf das Ofenbett gelegt

werden muß, ist auch die erste Scheibe, die vom Gestell genommen wird – ohne Zwischenpuffer, ohne Umsortieren! Häufig wird man hier Fächerwagen benutzen; für diese Gestelle sind auch automatische Entnahmevorrichtungen auf dem Markt erhältlich, die dem Mitarbeiter am Ofen das Leben etwas vereinfachen können, indem sie ihm jede Scheibe „mundgerecht“ horizontal präsentieren. Graphische Kontrollsysteme im Ofen ein- und -auslauf ermöglichen korrekte Statusmeldungen, Brucherfassung und die Veranlassung der nötigen Nachfertigungen; außerdem versorgen sie den Ofenführer mit wichtigen Infos über das Layout des Ofenbettes, den Durchsatz u. ä.

Wird eine Packmittel-Optimierung verwendet, so bestimmt die (möglichst direkte) Belegung der Versandgestelle die Produktionssequenz, so wie dies die Ofenoptimierung im ersten Beispiel tut; ebenso könnte es eine SZR-orientierte Sequenz sein mit dem Ziel, einen Rahmenbieger effektiver nutzen zu können. Ein automatischer Versiegler hingegen mag es nicht, wenn er sich zu oft auf und ab bewegen muß – was der Fall wäre, wenn Isolierglas in chaotischer Sequenz durch die Produktion laufen würde. Wichtiges Kriterium bei der Wahl der nötigen Software: Eine gute reihenfolgeerhaltende Optimierung kann unter Einhaltung derartiger Restriktionen immer noch beachtliche Verschnittergebnisse liefern (Bild 9). Lassen Sie sich doch von den Softwarehäusern, die in Ihrer engeren Wahl sind, Probeoptimierungen errechnen!

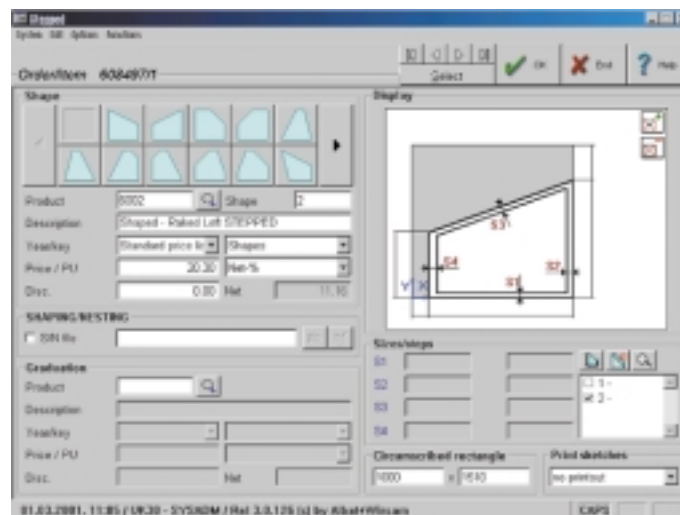


Bild 10: Graphische Auftrags erfassung einer Stufen- und Modell-Iso-Einheit
Bilder: Albat+Wirsam

Betriebs-Datenerfassung und graphische Informationssysteme

Auch integrierte BDE-Tools (Werkzeuge zur Betriebsdatenerfassung) einschließlich graphischer Infosysteme gehören heute zu einer vollständigen Produktionssoftware. Die Grundregel dabei ist, den Mann am Brechtisch, am Ende der Isolierglas-Linie oder den Maschinenführer gezielt mit den Informationen zu versorgen, die er an seinem Platz zu seiner eben anstehenden Arbeit benötigt – nicht mehr, das wäre nur verwirrend, aber auch nicht weniger, weil er sonst auf zusätzliche Informationsmittel, meist aus Papier zurückgreifen müßte: und das wollen wir so weit wie möglich vermeiden. Dem Führer einer Bohrmaschine beispielsweise wird eine positionsweise Anzeige mit technischen Informationen über Größe und Platzierung seiner Bohrlöcher auf einem – wichtig! – nicht zu kleinen Monitor hilfreich sein. Bei CNC-gesteuerten Maschinen wird diese Information mit dem CNC-Code sozusagen nebenbei mitgeliefert. Der Mitarbeiter am Einlauf der Isolierglas-Linie sieht auf seinem Monitor nicht nur die Abstellposition der Scheibe, die er als nächste einstellen muß, sondern auch die Aufstellkante und ggf. die Lage der Beschichtungs- oder der Ornamentseite. Wie leicht kann man sich – z. B. bei einer nahezu quadratischen Scheibe oder einer Modellscheibe – vertun!

Der Kollege am Linienende wird aufgrund einer Barcodelesung, die automatisch durch einen Fixscanner in der Linie erfolgen sollte, entsprechend über Abstellplatz, ggf. Aufstellkante etc. informiert. Solche Monitorsysteme erhöhen die Flexibilität der Produktion und erlauben

Veränderungen der Produktionsparameter bis unmittelbar vor Produktionsbeginn.

In derartig organisierten Produktionen stolpert man eher selten über Papier. Barcodeetiketten und intelligente Nummerierungssysteme sind die Wegmarken durch die Produktion und schaffen Zugang zu wertvollen Informationen. Der Produktionsfluß wird stetiger, die Information sicherer. Moderne CNC-Maschinen können besser ausgelastet werden, niemand steht stirnrunzelnd vor seiner Maschine und versucht, irgendwelche verschmutzten technischen Zeichnungen zu entziffern. CNC-gesteuerte Schleifmaschinen sind ideale Anwendungsbereiche für BDE-Systeme. Die Übertragung der CNC-Codes und damit der Infos an den Maschinenführer für eine zur Bearbeitung anstehende Scheibe erfolgt voll barcodegesteuert. Bei einer Formschleifmaschine wird eine detaillierte, maßstabgerechte technische Zeichnung angezeigt, die – falls nötig – ausgedruckt werden kann, für Details kann der Benutzer in die Zeichnung hineinzoomen.

Ein Barcodesystem dient freilich nicht nur zur Steuerung und Überwachung von CNC-Maschinen: Die klassische Anwendung ist die Rückmeldung von Auftragsstatistik ins Auftragsystem oder, bei Bruch oder Verlust, an das CIM-System zur Nachproduktion der Scheibe. Das Ergebnis der Barcodelesung wird in den Originalauftrag zurückgeschrieben, so daß die Mitarbeiter in der Auftragsbearbeitung dem Kunden jederzeit Auskunft über den Produktionsstatus seines Auftrages geben können. Jede Lesestation enthält ein System zur Deklaration von Schlecht- und Verlustscheiben: So können

„Ursachenmeldungen“ per Barcodelesung erzeugt werden (Ausmuschelung am Brechtisch, Bruch im Ofenauslauf, Kratzer, etc.); hieraus lassen sich wertvolle Erkenntnisse über die Ursachen von Schlechtscheiben ziehen und statistisch aufbereiten. Schlechtscheiben können in einem derartigen System unverzüglich wieder in die Produktion eingelastet werden, z. B. als Positionen mit höchster Dringlichkeit beim nächstfolgenden Lauf – häufig kann so das ursprüngliche Lieferdatum noch eingehalten werden. Bruchscheiben im Zuschnitt werden über einen Trackball oder ein Tastenfeld, das mit der Brechbildanzeige gekoppelt ist, direkt graphisch angesteuert und zur Nachproduktion selektiert – in der Regel können sie direkt in der aktuellen Produktion oder im Zuge der Restblattauflösung nachgefertigt werden, je nachdem, was im System voreingestellt wurde. Insbesondere beim Betrieb vollautomatischer Schneide-, Brech- und Sortiersysteme, wie sie bei einigen großen Isolierglasherstellern installiert sind, ist es nötig, Bruchscheiben sofort nachzuproduzieren, da die entsprechenden Positionen in den Fächerwagen wieder gefüllt werden müssen.

Systeme wie die oben skizzierten haben bewiesen, daß sie in kleineren Produktionen ebenso nützlich sind wie in industriellen Anlagen, daß sie für den Isolierglahersteller genauso effizient sind wie für den Produzenten von Sicherheitsglas oder den Bearbeiter. Moderne Maschinen können ihre Stärken nur dann voll ausspielen, wenn die Organisation stimmt: Das ist der Hauptgrund, warum die Softwareausstattung gar nicht gut genug sein kann. □