

## Keine Restplatten mehr und mehr . . .

*Im Wettbewerb der Optimierungsprogramme um den begehrten Kunden ging in der letzten Zeit die Bedeutung der Verschnittquote etwas zurück. Sinkende Materialpreise und steigende Vielfalt der zuzuschneidenden Gläser gestatten einerseits mehr Großzügigkeit beim Materialverbrauch, dafür aber intelligente Lösungen, um die asymmetrischen Scheibenpaare ohne Sortieraufwand zu Isolierglas zu verbinden.*

Doppeloptimierungen und komplexe Algorithmen mit Vererbungsfunktionen sind und waren die Antworten der Softwarehäuser auf die veränderten Anforderungen. Mit den in jüngster Zeit deutlich anziehenden Glaspreisen wird der Verschnittquote aber sicherlich wieder mehr Aufmerksamkeit zu schenken sein.

Vielerorts unbeachtet blieb jedoch ein Umstand, der, gerade beim Zuschnitt vieler unterschiedlicher Gläser, die Arbeit am Schneidautomaten immer wieder unterbricht und Stillstandszeiten produziert:

Auch die beste Optimierung endet – im Mittel – mit einem X-Schnitt auf dem halben Bandmaß. Auch wenn heute weitere Werkzeuge zur Verfügung stehen, um gemeldete Bruchscheiben oder eilige Nachschnitte in diese Restplatten hinein zu optimieren, lassen sie sich nicht gänzlich vermeiden.

Als Folge hält der Schneidbetrieb an, fördert die Restplatte manuell zurück auf den Auflegetisch, von wo sie zu einem Gestell zurück zu transportieren ist. Das kostet pro Glasart mindestens 5 Minuten Betriebsunterbrechung, häufig mehr.

Bei vielen Glasarten summieren sich so die Ausfallzeiten zu einer beträchtlichen Stillstandszeit der Schneidlinie. Und noch ein Umstand ist in diesem Zusammenhang ärgerlich:

Zwar bieten die Optimierungsprogramme an, Restplatten als Startplatte einer neuen Optimierung zu belegen, aber oft weiß die Arbeitsvorbereitung nichts von der tatsächlichen Abmessung der Restplatte (weil sich irgendjemand längst ein Stück davon abgeschnitten hat). In die Verschnittstatistik gehen Restplatten natürlich auch nicht ein. Deshalb sind die rechnerischen Ergebnisse mehr als fragwürdig; der tatsächliche Glasverbrauch liegt deutlich höher. Monatliche Inventuren liefern die echten Zahlen.

### Apropos Verschnittergebnisse:

Sie sind immer falsch, egal, welches Programm rechnet. Werden bei 100 m<sup>2</sup> Glaseinsatz 90 m<sup>2</sup> Festmaße verplant, weisen die Programme einen Verschnitt von 10 % aus. So weit, so richtig. Die eigentliche Basis sind aber die 90 m<sup>2</sup>, die anschließend verkauft werden. Und wenn man 100 m<sup>2</sup> Glas einsetzen muß, um 90 m<sup>2</sup> verkaufen zu können, liegt die Verschnittquote bei 11,1 %.

Es wäre also unzweifelhaft sehr gut, wenn Restplatten gar nicht erst entstünden, und man trotzdem die jeweils geforderte Menge Glas zuschneiden könnte. Ein weiterer Tatbestand, scheinbar unvermeidlich, führt zu Unterbrechungen im Schneidbetrieb: Der Abtransport der mit dem Zuschnitt gefüllten Transportgestellen und die Bereitstellung neuer, leerer Gestelle. Betriebe, die den gleichen Gestelltyp für ihren innerbetrieblichen und Liefertransport benutzen, müssen dann schon mal bei Hochbetrieb erleben, daß mit Gestellnotstand Betriebsstillstand droht.

In jedem Fall kostet auch der Gestellwechsel kostbare Zeit. Diese Zeit einzusparen, wäre eine wunderbare Sache.

Ein dritter noch zu optimierender Ablauf betrifft den zeitversetzten Arbeitsbeginn am Schneidautomaten und der Verbundlinie:

Erst wenn alle Scheiben eines Loses geschnitten und zusammensortiert wurden, kann die Verbundlinie mit ihrer Arbeit beginnen. Wartezeiten der Verbundlinie werden mit entsprechenden Materialpuffern vermieden, die jedoch insgesamt die Durchlaufzeit der Fertigungsaufträge verlängern und natürlich teuren Platz beanspruchen.

Es wäre daher mehr als attraktiv, den Zeitversatz zwischen dem Zuschnitt eines Fertigungsloses und dem Scheibenverbund drastisch zu verkürzen, mindestens jedoch zu halbieren. Und noch besser wäre es, alle drei Umstände – die Restplatten und die Gestellwechselzeiten und die Wartezeiten mit einem Schlag zu beseitigen.

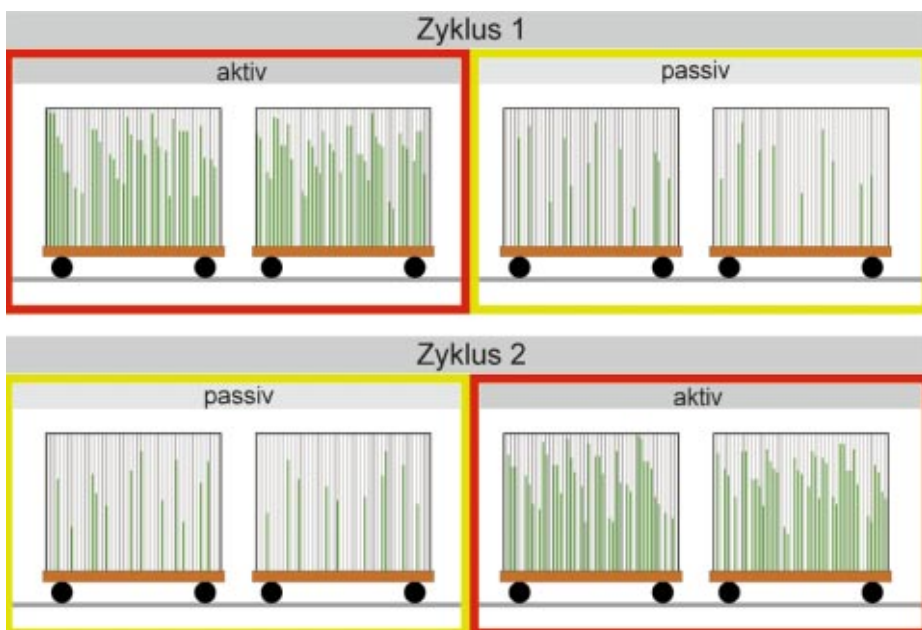
Das dies geht, beweist ein Isolierglashersteller in Norddeutschland mit der sogenannten Zyklusoptimierung, die folgendermaßen funktioniert:

Unabhängbare Voraussetzung ist die Bereitstellung von Fächerwagen im Zuschnitt. Vier oder sechs Stück mit je 100 Fächern sollten es sein, mehr werden nicht benötigt. Damit wird der Tatsache Rechnung getragen, daß Platz nicht nur kostbar, sondern fast überall tatsächlich nicht vorhanden ist.

Das Planungsprogramm, im vorliegenden Fall „Optifer“ aus dem Hause Hanic, weiß aufgrund entsprechender Parameter, in welchen Reihenfolgen die Aufträge und innerhalb der Aufträge die Positionen nach dem Zuschnitt in den Fächern stehen sollen.

Im ersten Schritt teilt das Programm die 6 Fächerwagen in zwei gleiche Hälften, von denen die eine zunächst als aktive Hälfte und die andere als passive Hälfte behandelt wird.

Im nächsten Schritt stellt das Programm die geplante Fächerbelegung



Mit einem geeigneten Betriebsablauf und der richtigen Software läßt sich der Glaszuschnitt deutlich optimieren  
Bild: Hanic

aller Wagen fest und beginnt die Optimierung mit einer Glasart, wobei das Programm schwerpunktmäßig nur die Scheiben aus der aktiven Hälfte der Fächerwagen verplant und nur dann Scheiben aus der passiven Hälfte benutzt, wenn dies zur Bildung eines Schneidplans mit hoher Ausbeute unerlässlich ist. Restriktionen hinsichtlich irgendwelcher Sortiervorschriften oder Vererbungsmerkmale bestehen nicht, die Scheiben werden ja mit wahlfreiem Zugriff in die adressierten Fächer eingestellt. Daher kann die Optimierung das tatsächlich bestmögliche Ergebnis suchen.

Natürlich endet auch diese Optimierung irgendwo mitten auf dem letzten Bandmaß, und damit ist auch hier eine Restplatte entstanden.

Außerdem gibt es da ja noch die bislang leeren Fächer der passiven Hälfte der bereitgestellten Fächerwagen. Also untersucht das Programm diese Fächer auf Gläser, die es auf der Restplatte zuschneiden kann, optimiert und weist sie den Fächern der passiven Fächerwagen zu.

Nicht einfächerbare Scheiben – zu groß oder zu klein – werden anderen Abstellplätzen zugewiesen, wo sie, zwangsläufig, voreinanderstehen. Durch „Vererbung“ dieser Reihenfolgen an die nachfolgenden Glasarten wird aber sichergestellt, daß sich Stapel ergeben, die anschließend vor

der Verbundlinie stets von vorn abgearbeitet werden können.

Dann geht es mit der nächsten und übernächsten usw. Glasart automatisch genau so weiter, bis alle Fächer der aktiven Fächerwagen mit optimiert geschnittenen Gläsern gefüllt sind.

Die bis hierhin aktive Hälfte der Fächerwagen mit 200 oder 300 Scheiben kann sofort zur Verbundlinie transportiert werden; obwohl das Fertigungslos im Zuschnitt noch längst nicht fertig ist.

(Natürlich sind die noch freien Fächer zuvor mit den Scheiben aus dem VSG- und Gußglaszuschnitt zu versehen. Das kann aber entweder bereits während des Floatglaszuschnitts geschehen oder bedingt eine wirklich nicht „softwaretechnisch“ zu verantwortende Wartezeit.)

Am Schneidautomaten hat die Optimierung zwischenzeitlich die bislang passive Fächerwagenhälfte auf aktiv umgeschaltet und den Schneidbetrieb ununterbrochen fortgesetzt, während ein Mitarbeiter die gefüllten Fächerwagen zur Verbundlinie fährt und neue Fächerwagen bereitstellt, die nun

ihreinerseits den Charakter passiver Wagen aufweisen. Und so geht es pausenlos weiter, bis ein neues Fertigungslos begonnen wird.

Und hier liegt ein weiterer Vorteil des Verfahrens: Fertigungslose können theoretisch unendlich groß sein, die logische und jeweils aktuell in Arbeit befindliche Menge beschränkt sich immer nur auf die jeweils aktive Zahl der Fächerwagen, also auf 200 bis 300 Scheiben.

Zur Produktionsreife gelangte das Verfahren zusammen mit einem automatischen Sortiersystem eines bekannten Schweizer Unternehmens, das von den Programmen angesteuert wird. Aber auch mit der Investition in nur wenige Fächerwagen und dieses kleine Stück Software werden die beschriebenen Effekte vollständig erzielt:

- kontinuierlicher Schneidbetrieb
- keine Restplatten mehr
- kein Stillstand durch Gestellwechsel
- kein Stillstand durch fehlende Gestelle
- (Fächerwagen hat nur der Zuschnitt)
- kurzer Zeitversatz Zuschnitt/Verbund

Die positive Wirkung ist erheblich und stellt sich sofort ein.

Und für die Mitarbeiter im Zuschnitt fällt auch Erfreuliches ab: Wenn es die Auftragslage zuläßt, ist der Feierabend nach dem offiziellen Ende der Arbeitszeit nur so weit entfernt, wie es dauert, die aktuell aktive Hälfte der Fächerwagen vollständig zu füllen, damit die Kollegen an der Verbundlinie am nächsten Morgen sofort loslegen können.

Entscheidet sich ein Betrieb für das Verfahren mit jeweils  $2 \times 3$  Fächerwagen im Zuschnitt bei 2 Verbundlinien, benötigt der Betrieb insgesamt

- $2 \times 3$  Wagen im Zuschnitt
- $2 \times 3$  Wagen an den beiden Linien
- 2 kurze Wagen für den Gußglaszuschnitt
- 2 kurze Wagen für den VSG-Zuschnitt

Und da Fächerwagen sich nun auch beim besten Willen nicht als externes Transportmittel eignen, ist die konstante Fertigung auch bei größtem Gestellnotstand gewährleistet.

Horst-Peter Lüllau