NACHFRAGEUNABHÄNGIGER BANDABGLEICH BEI VARIANTENREICHER FLIESSFERTIGUNG

Claudius Link, SAP AG Walldorf
Hans-Joachim Vaterrodt, Universität Mannheim

Das Problem, alle für die Herstellung eines Produktes notwendigen Arbeitsgänge auf eine Menge von Arbeitsstationen so zu verteilen, daß die vorhandene Arbeitskapazität optimal ausgenutzt wird und die technologischen Restriktionen (Reihenfolgebedingungen zwischen den Arbeitsgängen, Zonenbeschränkungen, etc.) eingehalten werden, bezeichnet man als Fließbandabgleich (FBA). Der FBA für variantenreiche Fließfertigung (Herstellung von V Varianten eines Produktes auf derselben Fertigungslinie) wird bisher mit modifizierten Verfahren des Einproduktfalles durchgeführt. Grundlage für den FBA ist dabei der geplante Tagesbedarf D_v der Varianten V , womit eine Mischvariante bestimmt und ausgetaktet wird. Aufgrund dieser Vorgehensweise hat die Austaktung, durch schwankende Nachfragewerte $D_v(t)$, nur kurzfristige Gültigkeit, was zu Störungen im Produktionsprozeß führen kann. Es erscheint daher sinnvoll, einen mittelfristig gültigen Abgleich zu bestimmen, der unabhängig von den Nachfragewerten ist und alle Stationen für jede Variante möglichst gleichmäßig belastet. Durch eine gleichmäßige Belastung der Stationen wird die kurzfristige Reihenfolgeplanung weniger sensitiv, und die für eine gewünschte Produktionsmenge notwendige Taktzeit CT minimiert. Eine mögliche Zielfunktion, die dieses Ziel beschreibt, ist:

$$\max_{1 \leq n \leq N} \max_{1 \leq v \leq V} \left| \sum_i x_{in} * t_{iv} - w_v \right| \rightarrow \min ,$$

wobei

$x_{in} = 1$, wenn Arbeitsgang i der Station n zugeordnet wird und $x_{in} = 0$ andernfalls,

t_{iv} die Bearbeitungszeit von Vorgang i für die Variante v ist, und

$w_v = 1/N * \sum_i t_{iv}$ das mittlere Arbeitsvolumen der Variante v .

Das oben beschriebene Problem kann mit einem Branch-and-Bound Verfahren gelöst werden. Durch Vorgabe eines Anspruchsniveaus für die größte Abweichung kann der Rechenzeitaufwand erheblich reduziert werden, so daß Probleme mit ca. 60 Arbeitsgängen auf einem 386/486-er PC innerhalb von ca. 30 Sekunden lösbar sind. Die an einem Praxisbeispiel durchgeführten Testrechnungen belegen die korrekte Auswahl der obigen Zielfunktion im Hinblick auf die reale Zielsetzung und dokumentieren die praktische Anwendbarkeit von Ansatz und Verfahren.

- [1] Johnson, R.V.: *Optimally balancing large assembly lines with FABLE*,
Management Science, Vol 34 (1988), S. 240-253
- [2] Rachamadugu, R., Talbot, B.: *Improving the equality of workload assignments in assembly lines*,
International Journal of Production Research Vol 29 (1991), S. 619-633
- [3] Thomopoulos, N. T.: *Line balancing-sequencing of mixed-model assembly*,
Management Science, Vol 16 (1970), S.593-603