
Produktionsplanung bei Variantenfließfertigung

Nils Boysen

Institut für Industrielles Management, Universität Hamburg, Germany
boysen@econ.uni-hamburg.de

1 Einleitung

Seit dem inzwischen schon legendär gewordenen Ausspruch von Henry Ford „Any customer can have a car painted any colour that he wants so long as it is black.“ hat ein fundamentaler Wandel bezüglich der Anforderungen an Produktionssysteme stattgefunden. So bietet heute etwa Daimler-Chrysler seine Mercedes C-Klasse aufgrund einer Vielzahl an vom Kunden individuell auswählbarer Optionen in 2^{27} theoretisch möglichen Varianten an [10]. Nichtsdestoweniger kann trotz dieser enormen Variantenvielfalt mittels Universalmaschinen mit automatisiertem Werkzeugwechsel und flexibel ausgebildeter Werker die effiziente Produktionsform der Fließfertigung aufrechterhalten werden. Eine solche Organisationsform der Fließfertigung, die eine Vielzahl an Varianten eines einheitlichen Grundmodells in wahlfreier Fertigungsfolge (Losgröße Eins) produzieren, bezeichnet man als Variantenfließfertigung. Man findet sie nicht nur bei der Endmontage von Autos und verwandten Produkten wie Bussen und sonstigen Nutzfahrzeugen, sondern auch in weiten Teilen der Elektroindustrie. Als Tribut an die gestiegene Variantenvielfalt muss jedoch eine größere Komplexität der Produktionsplanung in Kauf genommen werden. War es in den traditionellen Ein-Produkt-Fließsystemen mehr oder minder ausreichend eine einmalige Fließbandabstimmung bei der Installation des Fließsystems vorzunehmen, so treten bei einer Variantenfließfertigung gänzlich neue Planungsprobleme auf, deren hierarchisches Zusammenspiel in Abbildung 1 dargestellt ist [5]. Im Folgenden werden der Inhalt dieser einzelnen Planungsschritte beschrieben, einige aktuelle Forschungsergebnisse skizziert und wichtiger weiterer Forschungsbedarf benannt.

2 Fließbandabstimmung

Aufgabe der Fließbandabstimmung ist es, das Layout des Fließsystems zu bestimmen, dazu müssen die einzelnen Arbeitsgänge und die zur Durchführung

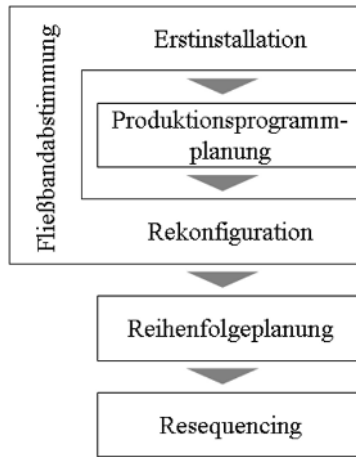


Fig. 1. Hierarchie der Produktionsplanung

benötigten Produktionsfaktoren den einzelnen Stationen zu geordnet werden. Dabei gilt es die Vorrangbeziehungen zwischen den Arbeitsgängen und eventuell weitere Nebenbedingungen wie etwa eine gegebene Taktzeit zu beachten. Die Fließbandabstimmung blickt auf eine über 50 jährige Tradition zurück. Trotzdem kann eine erhebliche Lücke zwischen den Ergebnissen der Forschung und den Bedürfnissen realer Fließsysteme konstatiert werden. Dies belegen einige ältere empirische Erhebungen aber auch ein jüngster Literaturüberblick [7], in dem aus der gesamten Literatur lediglich ein Anteil von unter 5% an Forschungsarbeiten identifiziert werden konnte, die sich explizit mit der Lösung von Praxisproblemen auseinandersetzen. Drei mögliche Gründe für diese Lücke und einige aktuelle Forschungsarbeiten zu deren Behebung seien an dieser Stelle genannt:

- Die Literatur hat unzählige praxisrelevante Erweiterungen der klassischen Fließbandabstimmung hervorgebracht. Zumeist werden diese Erweiterungen mit eigenen Namen versehen, die von Quelle zu Quelle variieren können. Um diesen „Wildwuchs“ zu strukturieren, findet sich in [6] eine Tupel-Klassifikation analog zur bekannten Scheduling-Klassifikation, mit deren Hilfe ein Großteil der Literatur zur Fließbandabstimmung mit dem jeweils behandelten Fließsystem erfasst wurde.
- Zumeist werden lediglich einzelne dieser Erweiterungen herausgegriffen und analysiert. Die Praxis benötigt jedoch viele dieser Erweiterungen in wechselnden Zusammensetzungen. Dementsprechend bedarf es flexibler Verfahren zur Fließbandabstimmung, die viele dieser Erweiterungen ohne größeren Anpassungsaufwand beachten können. Als eines der flexibelsten Verfahren hat sich in dem Literaturüberblick [6] das Verfahren Avalanche [1], [4] erwiesen.