

## Effiziente Kleinserienfertigung

Sander Lass

**Die aktuelle Marktsituation verursacht eine zunehmende Nachfrage nach individuellen und innovativen Produktlösungen. Der Kunde fordert auf ihn zugeschnittene Lösungen. Die hohe Variantenanzahl eines Produktes bis hin zur Herstellung von maßgeschneiderten Einzellösungen sind die Folgen. Hieraus entstehen Herausforderungen, die sich zum Teil erheblich von denen der Massenfertigung unterscheiden. Altbewährte Konzepte und Verfahren, die im Laufe der Industrialisierung für große Stückzahlen entstanden, sind für die beschriebenen Szenarios nicht praktikabel oder stoßen an ihre Grenzen und müssen abhängig vom jeweiligen Produktionstyp erweitert oder angepasst werden.**

Der Produktionstyp gliedert die Fertigung nach bestimmten Kriterien, vor allem die zu fertigenden Stückzahlen innerhalb eines Fertigungsloses, die Variantenzahl und die Art des Produktes spielen hier eine wichtige Rolle (siehe Bild 1).

Bei Massenfertigung kann durch die Umsetzung von Rationalisierungspotenzialen - wie hoher Automatisierungsgrad des Produktionsprozesses, geringe Umrüstungen der Anlagen und weitere

Mengeneffekten - eine effiziente und wirtschaftliche Produktion und damit niedrige Stückkosten und Durchlaufzeiten erzielt werden. Dem gegenüber ist dies für die Einzelfertigung durch das individuelle Produkt schwer zu realisieren. Bezogen auf die Stückzahl entstehen hier hohe personelle und materielle Kosten. Bezogen auf die Stückzahl entstehen hier hohe personelle und materielle Kosten.

Bei der Einzelfertigung wird jedes Produkt entsprechend den jeweiligen Kundenanforderungen individuell und kundenspezifisch gefertigt. Bei der Kleinserienfertigung liegt die Losgröße je nach Art des Produktes typischerweise im zweistelligen Bereich - die Produkte dieser Serie sind allerdings identisch.

Der hohen Flexibilität im Hinblick auf die Kundenwünsche stehen die langen Durchlaufzeiten und eine geringe Produktivität entgegen. Charakteristisch sind die häufigen Umrüstungen der Maschinen, die hohe Teilevielfalt, die viele Arbeitsgänge und die hohen Anforderungen an die Werker.

Auch ist die Produktion ständig mit unterschiedlichen Produktionsabläufen und sich ändernden Produkten konfrontiert. Damit ist das grundsätzlich vorteilhafte Fabriklayout nach dem Fließprinzip (Arbeitsplätze bzw. Maschinen räumlich

nach der Folge des Arbeitsablaufs angeordnet) sinnvoll realisierbar. Eine mögliche Lösung ist die Anordnung nach dem Verrichtungsprinzip. Gleiche oder ähnliche Verrichtungen werden zu einer Werkstatt oder einem Bearbeitungszentrum zusammengefasst (z.B. Fräseerei) [1]. Hier muss die innerbetriebliche Logistik reagieren, um den komplexen Materialfluss (hohe Anzahl an Transporten, lange Wegstrecken und Transportzeiten sowie lange Liegezeiten der Teile) or-

ganisatorisch in den Griff zu bekommen, das heißt, dass die benötigten Teile termingerecht und kapazitätsmäßig aufeinander abgestimmt an den jeweiligen Werkstätten und Arbeitsplätzen zur Verfügung stehen und die Liefertermine eingehalten werden können.

Die dezentrale Feinplanung in den Bearbeitungszentren kann durch die Einführung von Gruppenarbeit vorteilhaft ergänzt werden. Durch die Visualisierung der Auswirkung von Planungsentscheidungen und deren Überprüfung können Gruppen sich selbst steuern.

Die unterschiedlichen Werkstücke in kleinen Losgrößen verschiedenen Bearbeitungsweisen und die Notwendigkeit der hohen Rekonfigurierbarkeit der eingesetzten Betriebsmittel gestalten die Einführung von Automation bei der Einzel- und Kleinserienfertigung schwierig und beschränken diese vorwiegend auf den automatischen Ablauf einzelner Maschinenfunktionen [2]. Wird Flexibilität als Kostenfaktor in ökonomischen Betrachtungen mit einbezogen kann eine entsprechende Maschine oder Maschinengruppe sich als nicht wirtschaftlich einsetzbar erweisen. Ein weiteres Beispiel aus der Großserienfertigung ist die Produktionsnivellierung. Diese dort bereits erfolgreich angewendete Methode lässt sich nur in modifizierter Form auf die Kleinserienfertigung übertragen. Ein systematischer Ansatz zur Produktionsnivellierung unter den Rahmenbedingungen und Zielsetzungen der variantenreichen Kleinserie kann im oben beschriebenen Kontext die Effizienz der Produktion zu steigern.

### Literatur

- [1] Günther, H.-O.; Tempelmeier, H.: Produktion und Logistik. 6. Aufl.; Springer, Berlin 2004
- [2] Fandel, G. u. a., Produktionsmanagement, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2009, S.33ff

Bild1: Produktionstypen und Parameter

