

Montage, Logistik

Logistik im Varianten Produktionssystem VPS

Ergebnisse des Verbundprojekts „Hochflexible Produktionsendstufe PEflex“

V. Große-Heitmeyer, H. Möhwald

Kaum ein Thema in der Debatte um moderne Produktionssysteme erfährt sowohl in der betrieblichen Praxis als auch in der universitären Forschung gleichermaßen eine so hohe Beachtung wie die Erhöhung der Variantenvielfalt. Eine große Anzahl unterschiedlicher Varianten bei einem Produkt ermöglicht es einem Anbieter, die individuellen Kundenbedürfnisse immer besser zu erfüllen. Gleichzeitig stellt diese Anforderung die Produktionsunternehmen vor erhebliche Probleme.

Die zunehmende Variantenvielfalt erschwert es den Unternehmen, eine zuverlässige Absatzprognose zu treffen und sie erhöht gleichzeitig die Komplexität in der Produktion. Diese Probleme führen wiederum zu wachsenden Flexibilitätsanforderungen an die Unternehmen und dort speziell an die Produktionssysteme. Die kundenindividuellen Produkte müssen in enorm schwankenden Losgrößen und kürzesten Durchlaufzeiten hergestellt werden. Trotzdem ist die Wirtschaftlichkeit von Produktionssystemen kontinuierlich zu steigern. Konventionelle Produktionskonzepte mit einem hohen Automatisierungsgrad können diesen Anforderungen nicht genügen, eine sinkende Anlagenverfügbarkeit und häufige Anlagenstillstände sind die Folge. Eine Verlagerung der Produktion in „Niedriglohnländer“ scheitert in vielen Fällen an der mangelnden Nähe zum Kunden, an fehlendem Know-how oder an unzureichender Technologie.

Einen neuen Weg zur gleichzeitigen Realisierung der beiden Ziele „Flexibilität“ und „Wirtschaftlichkeit“ unter Berücksichtigung der Beherrschung der Variantenvielfalt beschreibt der im Verbundprojekt „PEflex“ (Hochflexible Produktionsendstufen) erarbeitete Ansatz: „Das Varianten-Produktionssystem VPS“. In diesem Beitrag wird zum Themenfeld „Logistik“ eine theoretische Einleitung mit drei ausgewählten Praxisbeispielen vorgestellt.

Ziel und grundlegender Ansatz

Das Projekt „PEflex“ leistet einen direkten Beitrag zum Handlungsfeld „Der Mensch und das wandlungsfähige Unternehmen“ des BMBF Rahmenkonzeptes „Forschung für die Produktion von morgen“. Ziel des Verbundprojektes ist die Entwicklung und prototypische Umsetzung des VPS für eine extrem mengen- und variantenflexible Produktion. Die Umsetzung erfolgt in acht, für den Produktionsstandort Deutschland betriebstypologisch repräsentativen Betrieben, die anspruchsvolle Produkte in unterschiedlichsten Varianten und schwankenden Losgrößen fertigen. Neben den acht Unternehmen sind drei wissenschaftliche Institute und ein Koordinator am Projekt beteiligt. Der Kerngedanke des VPS besteht darin, eine späte Variantenbildung durch die Integration von variantenbildenden Fertigungsprozessen in die Montage zu erzielen. Dieses führt zu einer Aufhebung der konventionellen Trennung in Fertigung und Montage zu Gunsten einer Unterteilung in eine variantenneutrale Produktionsvorstufe und

eine variantenbildende Produktionsendstufe. Die Produktionsvorstufe erlaubt das Fertigen variantenneutraler Teile und Baugruppen für die Produktionsendstufe. Dort werden somit ausschließlich kundenneutrale Teile und Baugruppen in großen Losen gefertigt. Die Produktionsendstufe hingegen gestattet die Montage einer variantenreichen Produktfamilie. Dabei wird die Erzeugung der variantenbestimmenden technischen Merkmale in den Montageablauf in Form eigenständiger Fertigungsprozesse integriert. In einer idealtypischen Produktionsendstufe erfolgt die Durchführung der variantenbildenden Restfertigungsprozesse entweder direkt bevor das Variantenteil verbaut wird oder am fertig montierten Produkt. Die charakteristischen Un-

Weitere Informationen

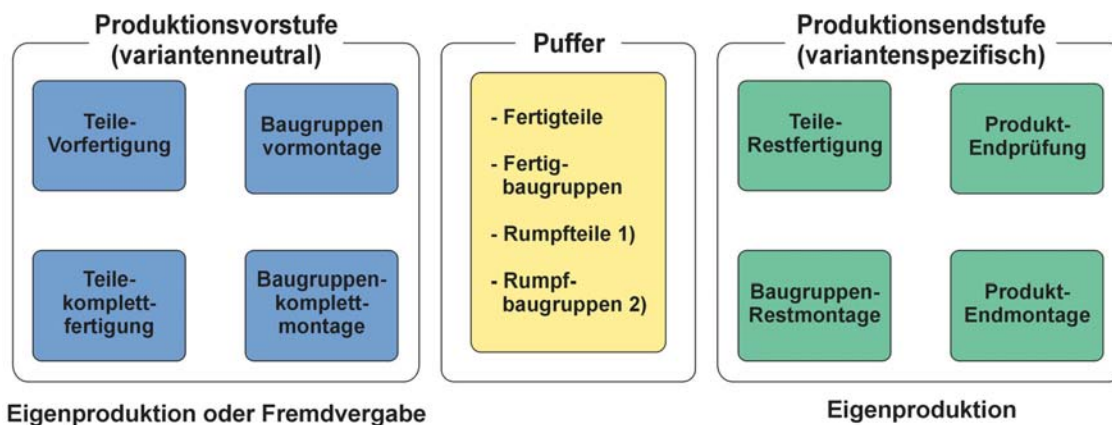
Dipl.-Ing. Volker Große-Heitmeyer
Institut für Fabrikanlagen
Universität Hannover
Callinstr. 36, D-30167 Hannover
Tel. +49 (0)511 / 762-19817, Fax +49 (0)511 / 762-3814
E-Mail: grosse-heimeyer@ifa.uni-hannover.de

Holger Möhwald
Unternehmensberatung
Reinhäuser Landstr. 22, D-37083 Göttingen
Tel. +49 (0)551 / 7 70 68 68
E-Mail: h.moehwald@t-online.de

Das Projekt PEflex im Internet: www.peflex.de

Tabelle 1. Charakteristische Unterscheidungsmerkmale von Produktionsvor- und Produktionsendstufe

Produktionsvorstufe	Produktionsendstufe
<ul style="list-style-type: none"> • variantenneutrale Teilefertigung • variantenneutrale Baugruppenmontage • mengenorientiert • verbrauchsgesteuert • auftragsneutral • große Lose 	<ul style="list-style-type: none"> • variantenspezifische Restfertigung • variantenspezifische Endmontage • variantenorientiert • bedarfsgesteuert • auftragspezifisch • kleine Lose



- 1) Rumpfteile sind bis auf die variantenbestimmenden technischen Elemente einbaufertig
- 2) Rumpfbaugruppen sind bis auf variantenbestimmende Teile einbaufertig

Bild 1. Elemente des Varianten Produktionssystems

terscheidungsmerkmale von Vor- und Endstufe zeigt **Tabelle 1**.

Es wird folglich eine Neuordnung der Produktion nach den Anforderungen der Produktionsendstufe notwendig. Grundlage hierfür bildet eine begriffliche Abgrenzung von Produktionseinrichtungen in Anlehnung an die neue Gliederung der Produktion. Mit Ändern der räumlichen Zuordnung erfolgt eine Veränderung des Anforderungsspektrums, besonders unter Flexibilitäts- und Variantenaspekten. Am deutlichsten sind hiervon die variantenbildenden Restfertigungsprozesse betroffen, die es in die Produktionsendstufe zu integrieren gilt.

Die Produktionseinrichtungen der Produktionsendstufe lassen sich wie in **Bild 1** dargestellt gliedern.

Die Produktionseinrichtungen der Produktionsvorstufe gliedern sich in einer Matrix nach Fertigung und Montage sowie nach Teilebearbeitung und Komplettbearbeitung. Die konventionelle Fertigung, welche nur die Komplettfertigung von Teilen umfasst, wird demnach zum einen um die Montage von variantenneutralen „kompletten“ Baugruppen erweitert. Zum anderen wird die Teilfertigung von variantenneutralen Teilen eingeführt, die in der Produktionsendstufe variantenbildend restbearbeitet werden. In Abhängigkeit von den technischen Restriktionen kann der Restfertigungsprozess auch an einem vormontierten Bauteil erfolgen. Daher umfasst die Produktionsvorstufe auch die Montage vari-

antenneutraler teilgefertigter Teile zu variantenneutralen vormontierten Baugruppen. Aufgrund der klaren Abgrenzung der Arbeitsinhalte zwischen Produktionsvor- und -endstufe können die Tätigkeiten der Produktionsvorstufe sowohl unternehmensintern durchgeführt werden als auch fremdvergeben werden. Ein Logistikpuffer trennt beide Produktionsbereiche voneinander.

Die Produktionsendstufe bildet eine abgeschlossene Produktionseinheit, um versandfertige Produkte einer Produktfamilie zu erstellen. Sie umfasst mindestens einen variantenbildenden Restfertigungsprozess zur Erstellung eines variantenbildenden technischen Merkmals. Zudem werden die restlichen Montageprozesse, die zu einem vollfunktionsfähigen Produkt führen, durchgeführt. Die Arbeitsinhalte der Produktionsendstufe zählen zu den Kernprozessen der betrieblichen Leistungserstellung und werden daher nicht fremdvergeben.

Durch die Integration variantenbildender Fertigungsprozesse in die Endstufe kann das Variantenaufkommen und somit die Komplexität in der Produktion nachhaltig gesenkt werden. Mit der gezielten Gestaltung von Produkten und Prozessen wird es möglich, die Mengeneffekte der kundenunspezifischen Teile- und Baugruppenfertigung auszuweiten und gleichzeitig das Angebot für den Kunden durch individuelle Produkte bei kürzesten Lieferzeiten zu verbessern.

Schlüsselement Logistik

Logistik wird in der VPS zu einem Schlüsselfaktor in der kundennahen Produktion mit einer zunehmenden Variantenvielfalt. Ein Teilziel des Verbundprojektes PEflex ist daher die Erarbeitung eines Logistikkonzeptes zur anforderungsgerechten Teileversorgung der VPS in einer durchgängigen logistischen Kette vom Zulieferer bis zum Produktionsprozess.

Mit der Einführung der Produktionsendstufe und somit der Integration von Fertigungsprozessen in die Montage wird der Materialfluss in der Produktionsvorstufe vereinfacht. Die innere Varianz, das heißt die in der Produktion auftretende Vielfalt an Baugruppen und Teilen, nimmt ab und es können verstärkt Mengeneffekte genutzt werden. In der Produktionsendstufe steigt hingegen die Komplexität. Dies wird durch die erhöhten technischen Anforderungen noch verstärkt (**Bild 2**).

Entsteht eine Variante erst in der Endmontage, verursacht sie in den vorgelagerten Produktionsbereichen keinen Mehraufwand. Daher muss es bereits das Ziel der Produktgestaltung sein, bei einer geringen inneren Varianz ein hohes Maß an äußerer Varianz – die für den Kunden erkennbare und nach außen wirkende Vielfalt eines Produktes – zu erzeugen. Das bedeutet eine Verschlankung des Variantenbaums durch eine möglichst späte Variantenbildung.

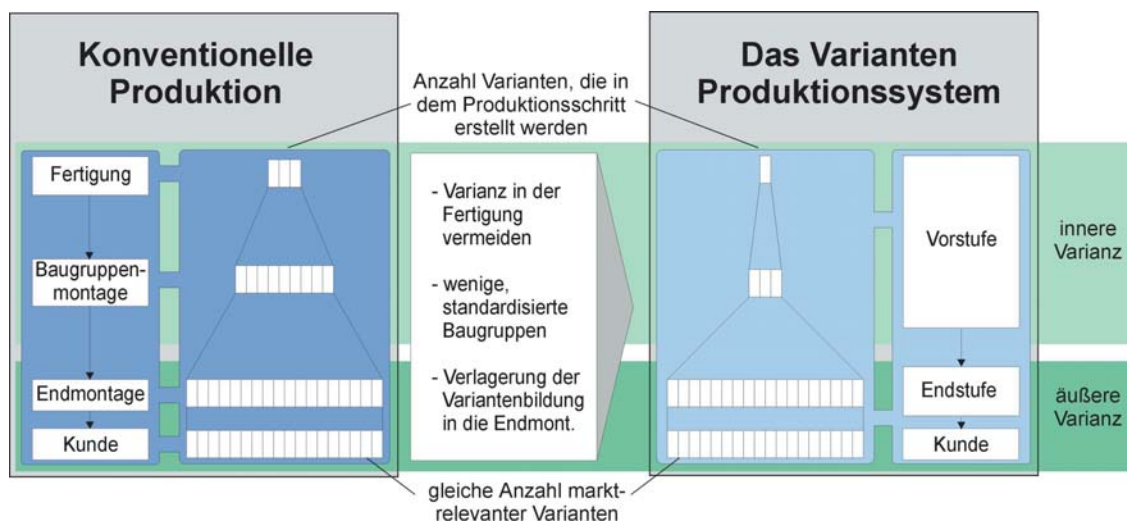


Bild 2. Variantenbildung im Varianten Produktionssystem

Eine wesentliche Vereinfachung tritt im Bereich der Steuerungskonzepte auf, da eine klare Unterscheidung in die Produktionsvorstufe, die der Mengenproduktion folgt, und die Produktionsendstufe, welche die Vielfalt zum Ziel hat, erfolgt. Es wird somit im Zuge der Gestaltung von Produktionsstufen die Entwicklung eines angepassten, bedarfsgerechten Materialversorgungskonzeptes erforderlich. Das Konzept steht unter dem Fokus kürzester Durchlaufzeit bei hoher Produktvarianz. Der Schwerpunkt liegt somit auf der Gestaltung des physikalischen Materialflusses, gestützt durch ein einfaches Steuerungskonzept. Das im Rahmen dieses Verbundprojektes erarbeitete Logistikkonzept umfasst die Materialströme zur Ver- und Entsorgung der Produktionsendstufe, das bedeutet vom Wareneingangs- beziehungsweise Zwischenlager bis zum Fertigwarenlager. Dazu gehören die Gestaltung des Lagers, des Materialtransportes, die Materialbereitstellung am Arbeitsplatz und die Steuerung der Materialströme. Drei Praxisbeispiele beschreiben erste Ansätze bei der Umsetzung des neuen Logistikkonzeptes.

Praxisbeispiele

Sartorius AG: Mit variantenneutraler Produktionsvorstufe Materialbestände verringern

Die Sartorius AG fertigt in ihrer Unternehmenssparte „Mechatronik“

hochauflösende Präzisionswaagen. Über 500 verschiedene Varianten können den Kunden in beliebiger Stückzahl zur Verfügung gestellt werden. Für die kostengünstige Realisierung dieser mengen- und variantenflexiblen Produktion von Präzisionswaagen muss die Variantenbildung der Produkte zu einem möglichst späten Zeitpunkt in der Prozesskette erfolgen. Ein wesentlicher Beitrag zur Kostenreduzierung soll über die drastische Senkung der Materialbestände erfolgen. Das Ziel der Sartorius AG ist eine weitgehend variantenneutrale Vorproduktion und die Variantenbildung zum spätest möglichen Zeitpunkt in der Endmontage.

Eine Variante für den speziellen Kunden kann durch folgende Ausprägungen gekennzeichnet sein: unterschiedliche Auflösung der Wägegenauigkeit, länderspezifische Einstellungen oder Kennzeichnungen, Privat-Label oder spezifische Applikationen.

Bild 3 stellt die vier wichtigsten Schritte des Produktionsablaufes einer typischen Präzisionswaage dar.

Mit technologischen Entwicklungen ist es im Verlauf der letzten Jahre gelungen, die Anzahl der Varianten in den ersten Fertigungsstufen auf etwa 25 zu verringern. Das bedeutet eine Variantenreduzierung um rund 90 %, da früher die überwiegende Anzahl der annähernd 500 Varianten bereits in der Produktionsvorstufe ausgeprägt wurde. Die technologische Innovation, die dieses möglich machte, ist das mo-

noolithische Wägesystem. Früher wurde das Wägesystem aus etwa 80 Einzelteilen montiert, wobei die kundenspezifischen Varianten bereits bei der Vormontage des Wägesystems bestimmt wurden. Heute wird das Wägesystem im „High-speed-cutting“-Verfahren aus einem einzigen Stück Aluminium gefräst. Kundenspezifische Varianten werden zu einem großen Teil durch eine Software mit mechatronischen Kompensationsalgorithmen in der Produktendmontage umgesetzt. Die Variantenbildung ist damit zum überwiegenden Teil in die Produktendmontage der hochflexiblen Produktionsendstufe verlagert.

Wird der Herstellungsprozess der Waagen bei Sartorius vor und nach der Einführung hochflexibler Produktionsendstufen betrachtet, so hat sich der Zeitpunkt der Variantenbildung verändert (**Bild 4**).

Die Realisierung der hochflexiblen Produktionsendstufe mit dem Schwerpunkt der späten Variantenbildung hat wichtige Auswirkungen auf logistische Prozesse. So sind zum Beispiel geringe Materialbestände insbesondere deshalb realisierbar, weil die Variantenbildung erst in der Produktionsendstufe erfolgt. Diese Möglichkeit setzt ein hohes Maß an Standardisierung beim Produkt voraus. Dieser Schritt ist durch die technologische Innovation monolithischer Wägesysteme realisiert, so dass unterschiedlichste Endprodukte (Kundengeräte) auf gleichen Wägesystemen basieren. Bis zur endgültigen Variantenbildung ist die Bevor-

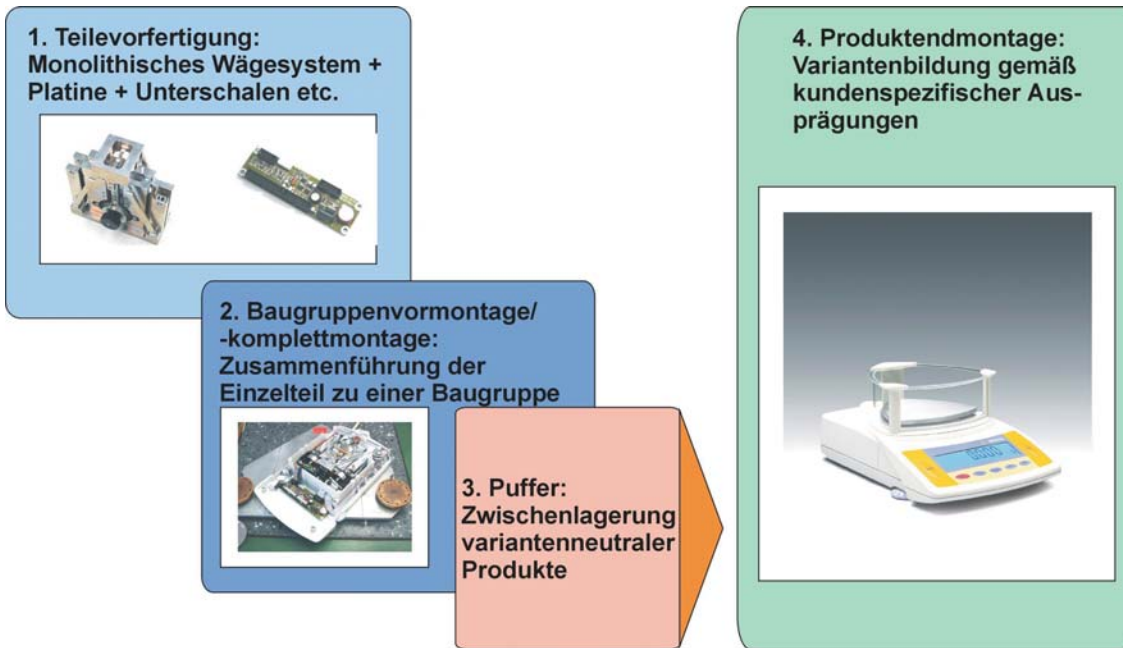


Bild 3. Produktionsablauf einer Präzisionswaage

ration mit unterschiedlichen Materialien nicht mehr nötig. Als Folge der Standardisierung wird eine geringere Anzahl unterschiedlicher Materialien dafür in größeren Stückzahlen benötigt.

Arbeitsgruppen arbeiten intensiv an dem Ziel der Materialbestandsreduzierung. Mit der Konzentration auf wenige verschiedene Materialien kann durch Steigerung der Umschlagshäufigkeit die Gesamtmenge an bevorratetem Material deutlich verkleinert werden. Einen Schwerpunkt bildet dabei die Überprüfung und Reorganisation der bestehenden Behältersteuerung. Ziel ist das Verringern von An-

zahl und Größe der Materialbehälter, um weniger Material in der Prozesskette zu bevorraten. Dazu gehört als wichtiger zweiter Punkt zur Bestandsreduzierung das aktive Einbinden der Lieferanten in die Sartorius-Materialwirtschaft. Mit dem Einblick in die relevanten Daten vor Ort können die Lieferanten unter Reduzierung der Vorratshaltung eine ausreichende Materialbereitstellung gewährleisten.

Im Ergebnis ist eine über die gesamte Prozesskette spürbare Materialbestandsverringerung zu erwarten. Eine hochflexible Produktionsendstufe, bei der die Variantenbildung an den Schluss der Her-

stellungsprozesse verlagert ist, gestattet neben mengen- und variantenflexibler Produktion auch eine Verringerung der Lagerhaltung im Gesamtprozess und damit eine Kostenreduzierung.

Festool GmbH: PEflex-Logistik als innovative Ausprägung einer Bereitstelllogistik

Die Festool GmbH aus Neidlingen ist Marktführer in der Herstellung hochwertiger Elektrowerkzeuge für die Holzbearbeitung wie Handkreissägen, Stichsägen oder Akkuschrauber. Ziel der Festool GmbH ist die Optimierung der logis-

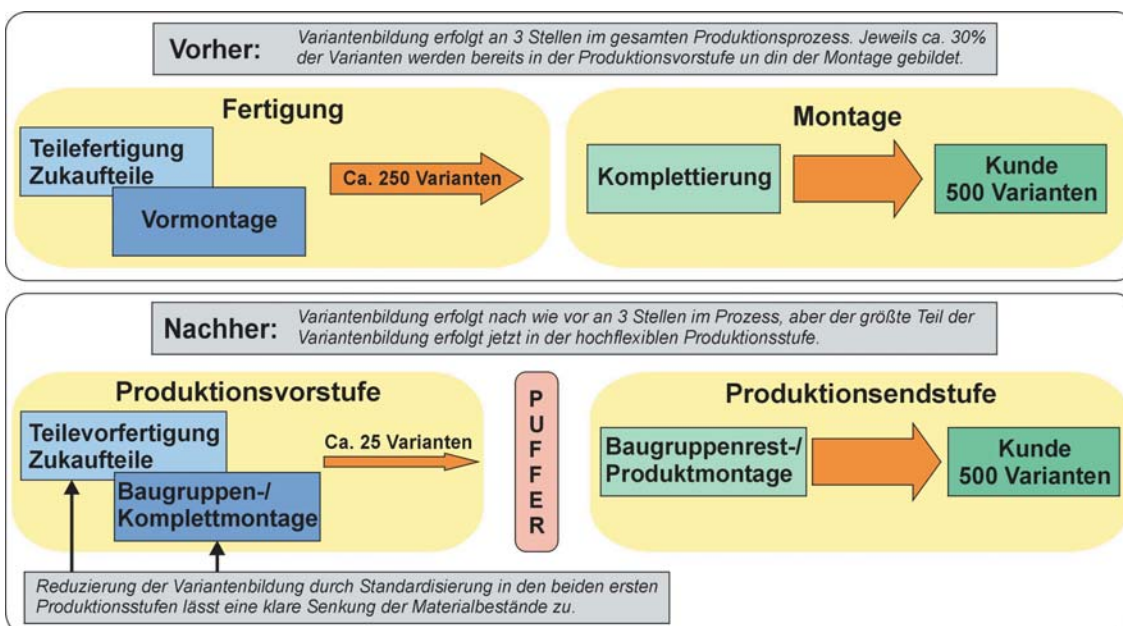


Bild 4. Das Varianten Produktionssystem bei der Sartorius AG

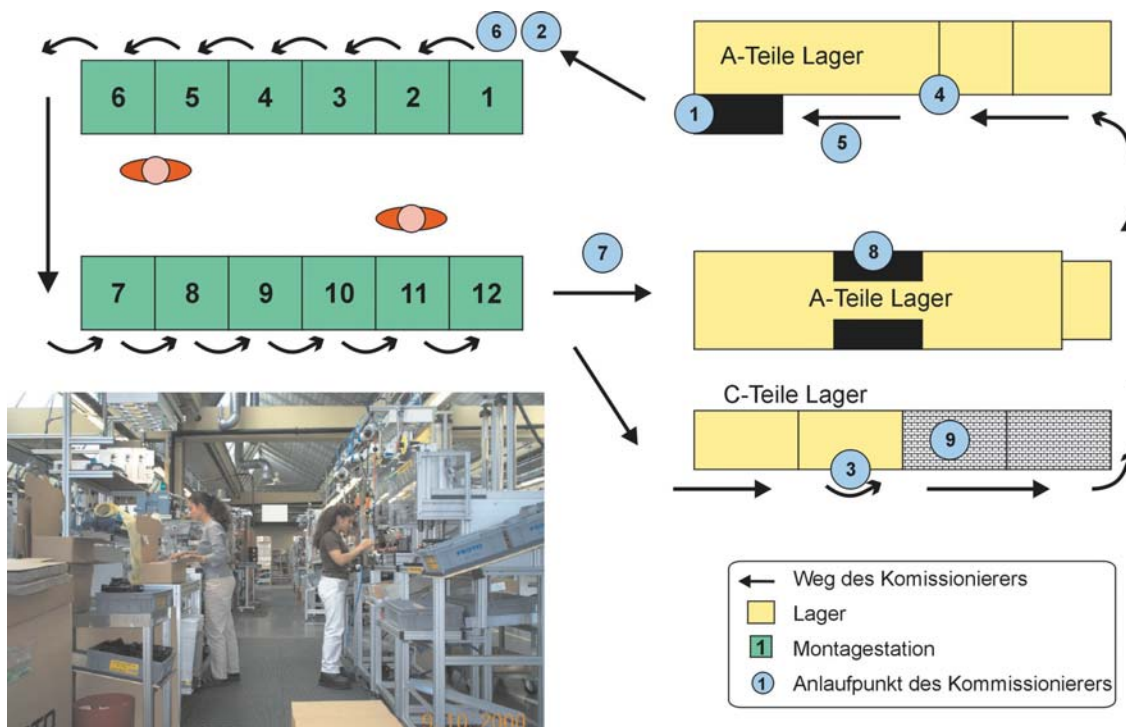


Bild 5. Ablaufkonzept der Materialbereitstellung an der Bandschleifer-Montageinsel

tischen Abläufe für das Varianten-Produktionssystem. Grundlage ist die Montage variantenreicher Produkte nach dem Einzelstückprinzip mit einer Bereitstellung der Bauteile am optimalen Greifpunkt zur Realisierung einer verschwendungsarmen Montage mit Losgröße 1 und minimalen Rüstzeiten.

Kernbestandteil des VPS bei Festool ist die hochflexible Produktionseinstufe, in der die Anordnung der Arbeitsplätze in U-Form erfolgt. Die Werker befinden sich innerhalb des U, das Material wird vorkommissioniert von außen zugeführt. Der Zuführlogistik und den Kommissionierungsprozessen kommen in diesem Produktionssystem eine besondere Bedeutung zu.

Als Lösung hat Festool eine entsprechende PEFlex-Logistik entwickelt. Individuelle Versorgungsstrategien, das Einführen von Standards bei der Kommissionierung und das Verringern von Überbeständen sind hierbei die wichtigen Schritte hin zu einer effizienten und flexiblen Versorgung der Produktionseinstufe.

Bei einem manuellen, eindimensionalen Kommissioniersystem hängt viel von der intelligenten Einbindung der „Human Ressourcen“ in den logistischen Prozessen ab. Durch passende Weg- und Versorgungsstrategie, mit gezielter Vi-

sualisierung der Arbeitsabläufe und durch ergonomisch gestaltete Arbeitsplätze soll die Fehleranfälligkeit des Faktors Mensch verkleinert und seine Effektivität dementsprechend erhöht werden.

Die Entwicklung der PEFlex-Logistik als optimale Bereitstelllogistik erfolgt im ersten Schritt durch eine Ist-Analyse. Daraus resultieren ablauforganisatorische Funktionsstrukturen und informationstechnische Zusammenhänge. Darüber hinaus werden entscheidende Probleme in der derzeitigen Durchführung von Tätigkeiten und im Ablauf der aktuellen Prozesse aufgezeigt.

Aus der Ist-Analyse ergaben sich Potentiale, die für eine Neugestaltung der Kommissionierzone und eine Umgestaltung der Materialversorgung für die Montageinseln sprachen. Die konkreten Maßnahmen und Aktivitäten in der Montage der Bandschleifer (Pilotbereich) dazu sahen wie folgt aus:

- Montageinsel als hochflexible Produktionseinstufe und Ort der überwiegenden Variantenbildung,
- Wegfall des Zentrallagers und Produktion in variablen Stückzahlen in der Montageinsel,
- Umgestalten der Montageinseln mit dem Ziel reduzierter Greifwege,

- optimale Materialversorgung der Montageinseln durch 2-Behälter-System,
- Umgestalten der Kommissionierzonen für mehr Übersichtlichkeit,
- Verringern der Rüstzeiten an den Maschinen um 90 % sowie
- Workshop mit den Mitarbeitern zur kontinuierlichen Verbesserung.

Die Erwartungen an das Pilotprojekt in der Bandschleifer-Montage (Bild 5) konnten erfüllt werden. Vor allem bezüglich der neuen Versorgungsstrategien haben sich positive Ergebnisse eingestellt:

- Zeitliche Schwankungen bei der Kommissionierung konnten weitgehend eliminiert werden.
- Die Zeiten für einen Kommissioniergang wurden deutlich verkürzt.
- Ein transparenter und geordneter Kommissionierprozess wurde durch die Beseitigung überflüssiger Kommissionierwege und eine genaue Definition der Arbeitsinhalte der Kommissionierer erreicht.
- Standardisierung und verbesserte Adressierung gestatten das schnellere Einarbeiten ungelerner Kräfte.
- Die verbesserte Adressierung hat zudem eine verbesserte Zusammenarbeit und Verzahnung der

vor- und nachgelagerten Prozesse ermöglicht.

- Die Belegung der Regale und der Handwagen für schwere Kisten berücksichtigte verstärkt arbeitsergonomische Regeln.
- Das Optimieren der Behälterkennzeichnung führte zu einem weitgehenden Ausschluss von Fehlkommissionierung.
- Durch Eliminierung von Überbeständen konnten Bestände verringert und Probleme in der Materialversorgung aufgedeckt werden.

Die Ergebnisse belegen, dass mit einer genauen und systemübergreifenden Ist-Analyse in Verbindung mit einem systematischen Vorgehen bei der Lösungsfindung ein Konzept entstanden ist, das den Ansprüchen einer hochflexiblen Produktionsendstufe gerecht wird.

Wilkhahn: Variantenbildung in der Kommissionierung als Voraussetzung für VPS

Die Firma Wilkhahn produziert hochwertige Bürostühle und Objektmöbel. Aufgrund der hohen Variantenvielfalt im Bereich der Bürostuhlproduktion, hervorgerufen durch eine zunehmende kundenindividuelle Produktion, wurde eine Neustrukturierung der Produktion im Bereich der Fertigung und des Materialflusses notwendig.

Im Zuge des Forschungsverbundprojektes PEflex hat die Firma Wilkhahn im Frühjahr 2002 das Konzept eines Varianten-Produktionssystems realisiert. Damit kann Wilkhahn den zunehmend individueller werdenden Kundenwünschen gerecht werden.

Mit der Umsetzung des VPS wurden zwei Ziele mit oberster Priorität verfolgt:

- Zentralisierung der Materialien und Bereitstellen der Bauteile auf einem Set in Losgröße 1 sowie
- Einrichten produktspezifischer Produktendmontagen, um die Wertschöpfung zu steigern.

Vor Beginn dieser Maßnahmen war der Materialfluss im Montagebereich häufig stockend und es kam immer wieder zum informellen Aufbau kleiner Lager. Der zusätzliche Aufwand im Bereich Material-



Bild 6. Montieren im Mix bei Wilkhahn

beschaffung und -bereitstellung war unverhältnismäßig hoch, so dass der Anteil an wertschöpfender Tätigkeit dementsprechend vermindert wurde. Die selben Materialien wurden häufig zu verschiedenen Arbeitsschritten aufgenommen, so dass ein erhöhter zusätzlicher und unnötiger Handhabungsaufwand entstanden ist.

Jeder Arbeitsschritt bedeutete einen separaten Arbeitsplatz, der räumlich mehrere Meter vom nächsten Arbeitsgang entfernt lag. An jedem dieser Arbeitsplätze wurden alle Materialien in einem kleinen „Lager“ vorgehalten, um die an diesem Platz geforderten Varianten fertigen zu können.

Ziel der Aktivitäten bei Wilkhahn war die Gewährleistung eines transparenten Materialflusses und ein deutliches Verringern der Materialbestände. Auf diesem Weg sollte die gesteigerte Variantenvielfalt beherrschbar gemacht und die Produktivität der einzelnen Arbeitsplätze gesteigert werden. Als konkrete Maßnahme entschloss man sich mit einem neuen Konzept, alle varian-

tenbildenden Teile eines Produkts in einer zentralen Kommissionierzone vorzuhalten.

Auf einem Werkstückträger werden die für ein Produkt benötigten Teile kommissioniert. Durch diese Maßnahme erhält der Mitarbeiter in der Fertigungsinsel genau die Teile, die er benötigt, um einen Stuhl zu fertigen. Variantenneutrale Bauteile (wie Schrauben oder andere Kleinteile) werden direkt an den Arbeitsplätzen vorgehalten.

Der kommissionierte Werkstückträger wird über ein wandlungsfähiges Transfersystem in die jeweilige Produktionsendstufe gefördert. Dort werden die Materialien im „One-piece-flow“ verbaut (**Bild 6**). In jeder dieser hochflexiblen Inseln kann jede produktspezifische Variante hergestellt werden. Direkt nach Fertigstellen und Verpacken wird der Stuhl dem Versand bereitgestellt.

Durch die Neustrukturierung ergaben sich folgende Vorteile:

- Verringern der Lagerfläche um 30 %,

Vorankündigung geplanter weiterer Veröffentlichungen aus dem Projekt PEflex und öffentlicher Veranstaltungen (Fachforen)

Weitere Beiträge aus dem Projekt PEflex in der wt Werkstattstechnik online:	Fachforen:
<ul style="list-style-type: none"> • Technologie im Varianten Produktionssystem VPS (Heft 3/2003) • Qualitätsmanagement im Varianten Produktionssystem VPS (Heft 4/2003) • Arbeitsorganisation und Qualifizierung im Varianten Produktionssystem VPS (Heft 5/2003) 	<ul style="list-style-type: none"> • Themenfeld Qualifizierung, 10.10.2002, ffw GmbH, Nürnberg • Themenfeld Wirtschaftlichkeit, Herbst 2002, IMIG GmbH, Leonberg • Themenfeld Logistik, Frühjahr 2003, IFA und Sartorius AG, Göttingen • Themenfeld Information und Kommunikation, Sommer 2003, Platos GmbH, Aachen

- Verkleinern der Produktionsfläche um 40 % und
 - Steigern der Wertschöpfung durch optimierte Arbeitsplatzgestaltung und Neugestaltung des Fertigungsablaufs.
- Zudem ergibt sich durch den Platzgewinn die Möglichkeit, die vorher räumlich getrennten Vormontageplätze besser in den Gesamtfertigungsprozess zu integrieren und durch kurze Wege Kosten zu sparen. Weitere, insbesondere logistische Vorteile, sollen durch die Weiterentwicklung der konzeptionellen Vorarbeiten erreicht werden. Von der Einführung der Fließfertigung werden zusätzliche Kostenersparnisse hinsichtlich Materialbestandsverringerung und Wegezeitverkürzung erwartet. Neue Liefermengen und Losgrößen werden definiert, um den Lagerbestand noch deutlicher zu reduzieren und die Senkung der Kosten weiter voranzutreiben.