

# Auswahl der optimalen Lagertechnik

## Optimierung von Flächennutzung, Zugriffszeiten und Prozesskosten mit Hilfe PFEP-Methode

Roman Ungern-Sternberg und Klaus Erlach

**Wenn sich ein Unternehmen nach den Konzepten der kundenindividuellen Massenfertigung ausrichtet, müssen nicht nur die Montage, sondern auch die Lagertechnik den neuen Anforderungen angepasst werden. Sehr hilfreich dafür ist der Einsatz der Plan for Every Part (PFEP)-Methode. Der Beitrag zeigt anhand eines Montagewerks für Elektrogeräte, welche Teilstammdaten dazu erforderlich waren, wie diese erfasst und ausgewertet wurden und welche Verbesserungen bezüglich Flächennutzung und Prozesseffizienz erzielt werden konnten.**

Veränderung der Anforderungen an die Wertschöpfung durch Mass Customization

Mass Customization beschreibt die Produktion von kundenindividuellen Produkten zu Preisen, die mit denen der klassischen Massenfertigung vergleichbar sind. Eine solche Position kann ein Hersteller nur halten, wenn die komplette Wertschöpfungskette trotz steigender Individualisierung produktiv bleibt. Mass Customization ist somit klar von der Einzelfertigung abzugrenzen, da die Standardisierung der Individualisierung der Prozesse vorgezogen werden soll [1]. Aus diesem Grund bietet sich hier auch die Anwendung von Lean-Methoden an, deren große Stärke gerade die Effizienzsteigerung durch richtige Standardisierung ist.

Die steigende Individualisierung und Konfigurierbarkeit der Produkte hat erhebliche Auswirkungen auf das Fertigungs- bzw. Montagesystem; aufgrund der Vielzahl an Konfigurationsmöglichkeiten wird eine effiziente Produktion auf Lager (Make-to-Stock) deutlich erschwert. Produkte werden daher erst zum Bedarfszeitpunkt in der benötigten Menge hergestellt, was zu deutlich kleineren Fertigungslosgrößen und den damit verbundenen erhöhten Rüst- und Bereitstellkosten, aber auch zu, trotz der Varianz, geringeren Beständen an Fertigware führt (Make-to-Order).

Idealerweise geht die kundenindividuelle Massenproduktion mit einer Produktmodularisierung einher, um die Anzahl der unterschiedlichen Baugruppen und Komponenten beherrschbar zu halten [1]. Nur dann wird eine Explosion der Bestände bei Rohmaterialien, Kaufteilen und Halbfertigprodukten vermieden.

Praxisfall: Umgestaltung der Lagertechnik für Mass Customization

Der Kunde, ein Hersteller von Elektrogeräten für professionelle Anwendungen, betreibt neben anderen Standorten ein Montagewerk in Osteuropa. Die Auswirkungen der Mass Customization lassen sich hier besonders deutlich beobachten: Eine höhere Individualisierung bei gleichzeitig geringeren Losgrößen. Um den Marktanforderungen gerecht zu werden, wurden bereits vor einiger Zeit Maßnahmen ergriffen, z. B. die Reduzierung der Mindestbestellmenge oder die Erweiterung von konfigurierbaren Produkten. Auch das Montagesystem sowie die Intralogistik wurden bereits mit Hilfe der Wertstrommethode angepasst [2]. Einen Engpass stellt das für die Serienproduktion entwickelte Lagersystem da, welches größtenteils aus einem Hochregal für die Palettenlagerung großer Teilmengen und einer Staplerbedienung besteht.

Die geänderten Kundenanforderungen sowie der Druck zur Flächeneinsparung führten zu unerwünschten Effekten: Der zwingende Einsatz von Staplern, selbst für kleine Kommissionen, erhöhte Zugriffszeiten und Kosten. Bei kleinen Verpackungsgrößen wie bei Schrauben etc. ließ sich das FIFO-Prinzip auf einem Palettenplatz nur schwer umsetzen, zudem wurde das Volumen des Palettenplatzes nicht optimal genutzt.

Nutzung von PFEP zum Schließen der bestehenden Stammdatenlücke

Die Erstellung eines PFEP ist der erste Schritt einer von Harris u. a. beschriebenen Methode,

In diesem Beitrag lesen Sie:

- ✓ weshalb sich die Lagertechnik genauso wie die Produktionstechnik ändern muss, wenn sich das Nachfrageverhalten ändert,
- ✓ wie die zusätzlich erforderlichen Stammdaten zur Auswahl und Dimensionierung der optimal geeigneten Lagertechnik ermittelt und erfasst werden und
- ✓ welche Flächeneinsparung erzielt wurde und welchen weiteren Nutzen dies für einen Hersteller von Elektrogeräten in Osteuropa hat.

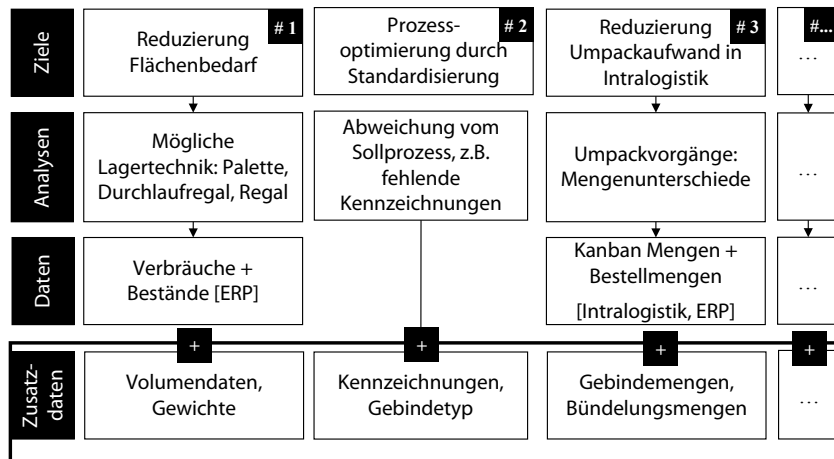


**Roman Ungern-Sternberg, M.Sc.** ist Mitarbeiter am Fraunhofer IPA mit den Schwerpunkten Produktionsoptimierung mit der Wertstrommethode und schlanke Intralogistik.



**Dr. Klaus Erlach** verantwortet am Fraunhofer IPA als Gruppenleiter insbesondere die Weiterentwicklung der Wertstrommethode zur Anwendung in variantenreichen Produktionen in zahlreichen Branchen.

<http://ipa.fraunhofer.de>



**Bild 1: Bestimmung der zusätzlich erforderlichen Stammdaten über die zu erreichenden Ziele**

um ein schlankes Materialversorgungssystem nach Lean-Kriterien innerhalb einer Produktion zu ermöglichen [3]. Mit dem PFEP erfolgt die Sammlung aller relevanten Informationen zu jedem Teil an einer zentralen Stelle, dazu gehören beispielsweise die Abmessungen, Lieferanteninformationen sowie die Wiederbeschaffungszeit [3, 4]. Um die zusätzlich zu erfassenden Daten zu bestimmen, wurden zuerst die Ziele definiert (siehe Bild 1). Um die Ziele zu erreichen, war die Analyse der zu lagern den Komponenten hinsichtlich logistischer Basisinformationen und verschiedener physikalischer bzw. geometrischer Details notwendig. Ausgehend von der Analysefrage ließ sich der notwendige Datenbedarf bestimmen. Die notwendigen, aber nicht vorhandenen Daten stellten den Bedarf an zusätzlichen Stammdaten dar, der erfasst werden sollte. Häufig fehlten Daten zu den physikalischen Eigenschaften wie Abmessungen und Gewichte.

*Tipp:* Die richtige Zielfestlegung ist für den Projekterfolg entscheidend. Aufgrund des hohen Erfassungsaufwands ist es wichtig, zu Beginn sehr fokussiert Zielsetzungen, darauf abgestimmte Vorgehensweisen der Analyse sowie daraus abgeleitet, Datenbedarfe zu definieren.

### Anwendung des PFEP im Praxisfall

Das Vorgehen erfolgte iterativ über das Produktspektrum hinweg, d. h. der komplette Prozess von Vorbereitung bis Datenanalyse wurde zuerst für eine mittels Wertstromanalyse ausgewählte Produktfamilie durchgeführt.

Dadurch konnten zahlreiche Unklarheiten und Verbesserungen an einer überschaubaren Stichprobe durchgeführt und die notwendige Nacharbeit bei eventuellen Fehlern reduziert werden.

Durch die Erfahrung (Vorlagen, Schulungsdokumente, Analysewerkzeuge, etc.) des Fraunhofer IPA aus vorhergehenden PFEP-Projekten konnten viele Fehler vermieden werden und erste Ergebnisse waren bereits nach einer Woche verfügbar.

### Vorbereitung

Ähnlich einer Inventur waren einige Vorbereitungen vor der Erfassung notwendig.

*Dateneingabemaske:* Die Erfassung mittels Excel in eine vorbereitete Tabelle hat sich bewährt. Insbesondere die Vertrautheit reduzierte den Schulungsaufwand gegenüber anderen Lösungen wie Access. Zudem konnte die Datenerfassung netzunabhängig erfolgen [3].

*Hilfsmittel:* Je nach Art der zu erfassenden Daten wurden Zählwaagen, Maßbänder, Kameras, Maßpapier und PC benötigt. Tipp: Vorgedruckte Etiketten mit allen zu erfassenden Sachnummern und Beschreibungen halfen bei der Fotodokumentation und der späteren Verarbeitung der Fotos.

*Schulung:* Die korrekte und standardisierte Erfassung aller Daten wurde direkt vor Ort demonstriert und in einem Foliensatz dokumentiert. Nur eine saubere Datengrundlage ermöglichte valide Auswertungen mit geringem Nacharbeitungsaufwand. So wurden die Einheiten (z. B. Zentimeter statt Millimeter und Kilogramm statt Pfund) und Regeln für die Datenerfassung geklärt (z. B. Brutto- oder Nettogewichte).

**Tabelle 1: Parameter und Lösungsraum**

Parameter / Lagersystem	Regal	Durchlaufregal	Palette
Volumen Lagermenge [Liter]	< 100	< 500	> 500
Höhe Verpackungseinheit [cm]	< 50	< 50	< 100 & > 100
Gewicht pro Verpackungseinheit / Lagermenge [kg]	15 / 70	-	-