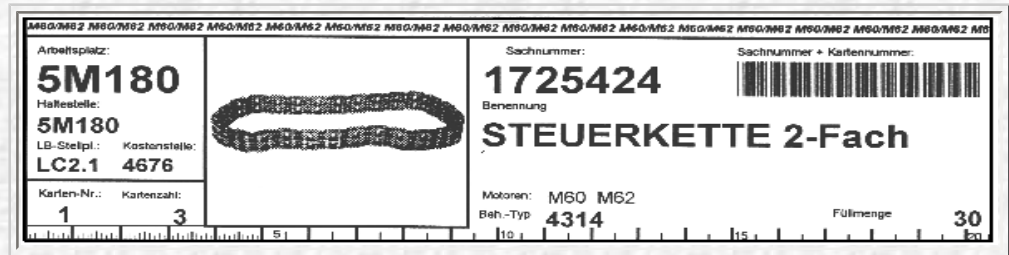


- [Einführung](#)
- [Logistische Funktionen](#)
- [Materialzustuerungsmethoden](#)
- [Erläuterungen zu Kanban](#)
- [Was ist Kanban?](#)
- [Die Merkmale einer Kanban-Steuerung](#)
- [Organisationshilfsmittel für Kanban](#)
- [Wie funktioniert Kanban?](#)
- [Beschreibung eines Kreislaufes](#)
- [Fertigungssteuerung mit Kanban](#)
- [Kanban-Regeln](#)
- [Kanban-Planung](#)
- [Fallbeispiel](#)
- [Erkannte Probleme](#)
- [Quellennachweis](#)

Erläuterungen zu Kanban

von

Helmut Schiffer, München



Sollten Sie am unteren Bildschirmrand keine Navigationsleiste sehen, dann bitte [Home](#) betätigen.

Einführung

Die Erhöhung der Produktivität durch das weitgehende Ausnützen aller Optimierungsmöglichkeiten in den Produktionen ist für alle am Prozeß beteiligten Funktionen eine besondere Herausforderung; dies gilt auch für die Logistik.

So werden heute im Vergleich zur Vergangenheit erheblich höhere Ansprüche an die Materialwirtschaft gestellt.

Von der Logistik wird prozessorientiertes Denken vom Kunden über die Produktion bis zum Rohteilelieferanten gefordert, d. h. es wird ein umfassendes Organisationskonzept vom Absatzmarkt bis zur Beschaffung verlangt.

Neben den Potentialen in den innerbetrieblichen logistischen Abläufen trägt eine enge Kooperation zwischen Zulieferer und Kunden im entscheidenden Maße zur Realisierung von kurzen Lieferzeiten und damit zur Kostenersparnis bei.

Untersuchungen besagen, daß 70 - 90 % der Fertigungszeit für ein Produkt für Transport und Lagerung vergeudet werden.

Eine möglichst produktionsnahe Beschaffung der Teile ohne große Lagerreichweiten sollte darum Ziel sein. Wege hierzu bieten Just-In-Time oder - allgemeiner - eine Kanban-Steuerung.

Um für den Wettbewerb auch langfristig gerüstet zu sein, ist es wichtig, Unternehmensziele zu definieren, die alle Bereiche des Unternehmen fordern, wie:

- Produkt > bestes Produkt
- Produktivität > Auslastung der Produktionseinrichtungen
- Ertrag > marktgerechter Preis (Ertrag = Umsatz/Aufwand)
- Qualität > Zuverlässigkeit
- Mitarbeiter > Qualifikation, Motivation
- usw.

Die marktorientierte Planung, Steuerung und Abwicklung aller Material- und Warenbewegungen mit den dazugehörigen Informationen ist primäre Aufgabe der Logistik. Hierzu gehören:

- Zuverlässigkeit bei der Belieferung der Kunden (intern/extern)
- Verringerung der Kosten bei den physischen Abläufen und in der Organisation
- Erhöhung der logistischen Prozeßsicherheit
- Festlegung von klaren/einfachen Abläufen
- Zuverlässigkeit bei der Teilebeschaffung
- Senkung von Durchlaufzeiten
- Senkung der Bestände
- Anpassung an die Kundenwünsche durch Flexibilisierung der gesamten Versorgungskette
- Mitarbeitermotivation
- Verbesserung der Planungsprozesse
- etc.

Die nachfolgenden Ausführungen beschäftigen sich mit der unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten optimalen Steuerung für die zeit- und mengenrichtige Bereitstellung von Teilen für die Produktion sowie mit der Minimierung von Lagerbeständen - damit Reduzierung von gebundenem Kapital -, mit der

Minimierung von Nebenzeiten - damit Erhöhung der Effektivität - und der Reduzierung von Verwaltungstätigkeiten.

Es wird die Planung und Einführung von Kanban und die hierzu mögliche Unterstützung durch EDV erläutert.

Da die konsequente Einführung von Kanban fast alle logistischen Bereiche beeinflusst, wird auch auf das Umfeld eingegangen, um die positiven und negativen Auswirkungen abschätzen zu können, die sich durch die Einführung von Kanban ergeben.

Logistische Funktionen

Das von Kanban tangierte Umfeld:

- Programmplanung
Beeinflussung der Kanban-Steuerung durch An- und Ausläufe von Produkten und Varianten
- Einkauf
Rahmenvereinbarung über Bedarfsstückzahlen mit Teilelieferanten
- Disposition/Materialsteuerung
Selbststeuernde Materialabrufe durch Kanban oder durch Kanban unterstützende Systeme
- Speditionswesen
Geringere Abrufmengen beim Teilelieferanten erfordern andere Speditionsverfahren
- Lager
Orientierung auf Kanban-Abläufe erfordern eine Anpassung der Organisation mit Lagertechnik
- innerbetrieblicher Transport
Abkehr von unkoordinierten Staplertransporten (Taxiprinzip) hin zur Teileandienung im Zeittakt (Busprinzip)
- Teileandienung
Auf Standardbehälter abgestimmte Anstellmittel.

Materialzustuerungsmethoden

Eine der wichtigsten Aufgaben der Logistik ist es, Material in der richtigen Menge und zur richtigen Zeit der Fertigung, der Montage oder dem Vertrieb zur Verfügung zu stellen. Hierbei bedient man sich verschiedener Methoden der Teilezustuerung.

Einige dieser Möglichkeiten sollen hier übersichtsweise angesprochen werden.

Die wichtigsten Methoden der Teilezusteuern sind:

- Pullprinzip
- Pushprinzip
- Jit = Just-In-Time
- Direktanlieferung
- Supermarktprinzip.

Erläuterungen zu Kanban

Ein in letzter Zeit immer häufiger angewandtes Material-Steuerungssystem in der Industrie ist Kanban.

Kanban ist ein selbststeuerndes System, d. h. eine Kanban-Steuerung benötigt im Normalfall keine besondere Unterstützung oder Überwachung beispielsweise für das An-

stoßen einer Teilefertigung in Losgrößen oder für das Ordern von Nachschub für die Teilefertigung oder für die Montage.

Kanban ist nicht nur eine Methode, um Nachschub zu steuern, sondern es ist auch eine Philosophie, die gelebt sein will.

Ohne das Begreifen und das Ausleben von Kanban wird der sinnvolle Einsatz dieser Methode scheitern.

Kanban orientiert sich am Willen und den Befähigungen aller am Fertigungsprozeß beteiligten Personen und Funktionen.

Der erfolgreiche Einsatz von Kanban steht und fällt mit dem schwächsten Glied in der logistischen Kette.

Gegen den Willen einzelner Personen oder Funktionen wird und kann Kanban nicht den Erfolg bringen, der erwartet wird.

Deshalb ist es von eminenter Wichtigkeit, vor Einführung von Kanban alle Beteiligten ausführlich zu informieren und sie anschließend aktiv an der Planung und Einführung zu beteiligen.

Kanban setzt den Willen zur Disziplin voraus.

Eine ausbalancierte Produktion im Produktionsmix, gute Arbeitsplatzorganisation und eine Fließfertigung sind ebenfalls Garanten für einen erfolgreichen Einsatz von Kanban.

Die japanische Bezeichnung Kanban heißt zu deutsch "Pendelkarte oder Anzeigekarte".

Auf diesen Karten sind teilespezifische Informationen wie Teilenummer, Bezeichnung, Herkunfts- und Bestimmungsort usw. vermerkt.

1.

Was ist Kanban?

- Kanban ist ein System zur Planung und Steuerung von Produktionen mit dem Ziel von niedrigen Beständen bei gleichzeitiger Erhöhung der Lieferbereitschaft.
- Kanban visualisiert - zielorientiert auf ein Produkt - die ausgelieferten Teilmengen und ermöglicht so die Überwachung eines störungsfreien Produktionsablaufs.
- Kanban ist ein System zur Steuerung des Teilenschubs von den Fertigungs- und Montagebereichen (intern/extern) mit dem Ziel niedriger Vorort-Bestände nach dem Holprinzip.
Holprinzip bedeutet: Der Teileverbraucher meldet aufgrund des aktuellen Verbrauches einen Teilebedarf in einer vorgegebenen Menge beim Lieferanten.
- Kanban ist ein Steuerungssystem für eine bestandsarme Produktion und ermöglicht gleichzeitig eine Minimierung von Verschwendungszeiten.
- Kanban läßt Schwachstellen im Fertigungs- und Organisationsablauf sichtbar werden und zwingt zur dauerhaften Beseitigung der Ursachen.
- Kanban ist ein einfaches und transparentes Steuerungssystem und ermöglicht allen Mitarbeitern eigenverantwortlich und selbständig die von ihnen erwartete Leistung zu erbringen.
- Kanban erschließt das Ideenpotential der Mitarbeiter. Identifikation und Motivation der Mitarbeiter werden durch Übertragung von Verantwortung gefördert.

Kanban stellt den Produktionsprozeß in den Vordergrund.

Die Merkmale einer Kanban-Steuerung

- Teilesteuerung nach dem Holprinzip:
Fertigung oder Transport werden nur angestoßen, wenn ein tatsächlicher Bedarf vorliegt.
- Einsatz von Kanban schwerpunktmäßig in Fertigungsbereichen mit Seriencharakter:
Möglichst Wiederholung gleichartiger Vorgänge.
- Entkoppelung von einzelnen Produktionsabschnitten durch sog. Kanban-Kreisläufe:
Die Deckung des Teilebedarfes aus Puffern löst bei Erreichen des Mindestbestandes

*den Ablauf-
prozeß des nachfolgenden Produktionschrittes aus.*

- Nachschub in kleinen Mengen bei geringen Durchlaufzeiten:
Um die Bestände gering zu halten, erfolgt der Teilenachschub bzw. Teilefertigung in kleinen Mengen bei kurzer Wiederbeschaffungszeit.

Die Kanban-Karte übernimmt die Funktion des Transport- oder Fertigungsauftrages. Durch die Anzahl der eingesteuerten Kanbans in Abhängigkeit der notwendigen Bedarfe ist das System selbststeuernd.

Organisationshilfsmittel für Kanban

- Dispositionstafel zur Steuerung der Losgrößenfertigung
- Lager mit Festplatzorganisation
- zeittaktbezogene Transportorganisation
- (Kanban)-Karte.

Wie funktioniert Kanban?

Die Zuordnung von Kanban-fähigen Teilen zu Standardbehältern ist eine Grundvoraussetzung zur Einführung von Kanban.

Jedes Teil wird hierbei einem Behälter zugeordnet und die Füllmenge bestimmt. Die Füllmenge sollte sinnvollen Kriterien entsprechen; diese sollten in den Regeln zur Planung und Einführung von Kanban festgeschrieben sein.

So soll die Füllmenge nur den Teilebedarf innerhalb einer bestimmten Zeiteinheit abdecken und das Bruttogewicht des Behälters sollte so bemessen sein, daß der Behälter manuell zu handhaben ist.

Füllmenge, so wie die Behälterart, sind unter anderem Eintragungen auf der Kanban.

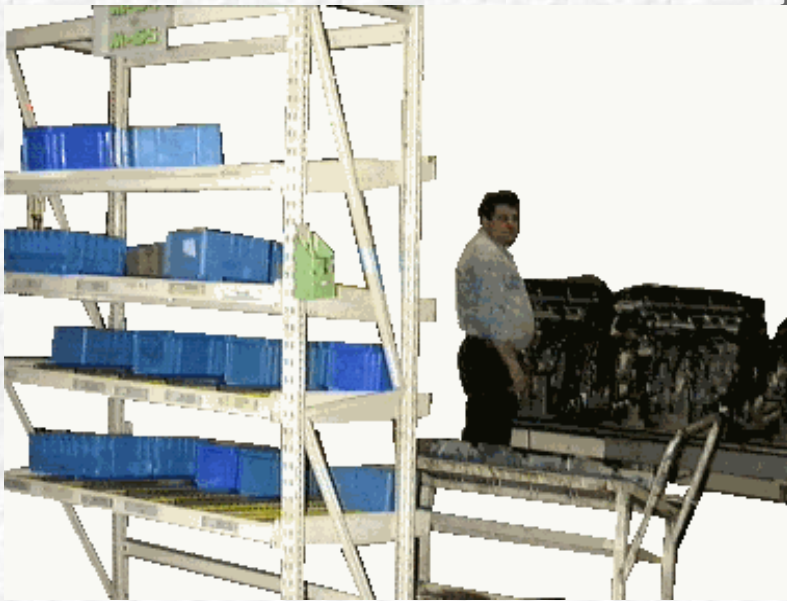
Zu jedem Teil wird mindestens eine Kanban mit den teilerlevanten Daten erzeugt. Die Anzahl der Kanbans ermittelt sich aus der Wiederbeschaffungszeit des Teiles dividiert durch den Teilebedarf (Anzahl Behälter) während der Wiederbeschaffung.

Eine Steuerung mittels Kanban erfolgt jeweils nur für einen Teilekreislauf. Existieren für einen Teil mehrere Kreisläufe, so sind diese jeweils in ihren Steuerungsfunktionen unabhängig voneinander.

So ist ein Kreislauf die Anforderung eines bearbeiteten Teiles von der Montage an die

Fertigung, ein anderer die Anforderung von der mechanischen Fertigung an den Rohteileproduzenten.

Beschreibung eines Kreislaufes

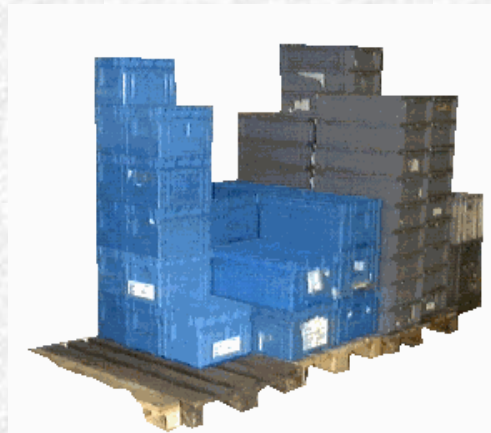


1. Ein Kanban-Kreislauf beginnt immer am Arbeitsplatz, sei es in der Montage oder in der Fertigung.

Hier werden als Grundausstattung nur so viele Behälter eines Teiles bereitgestellt, daß deren Inhalt die Bedarfe während der Wiederbeschaffungszeit abdeckt.

An jedem dieser Behälter befindet sich eine Karte mit teilespezifischen Daten.

Bei Anbruch eines Behälters entnimmt der Montagewerker diese Karte und legt sie in einem Kanban-Sammelkasten ab.



Nach einem Fahrplan fährt ein Teilebereitsteller alle Arbeitsplätze ab, beschickt diese mit neuem Material, sammelt gleichzeitig Leergut ein und entnimmt zudem aus den Sammelkästen die Kanbans.

Bei Beendigung der Tour

entlädt der Teilebereitsteller das Leergut an einer zentralen Leergutsammelstelle und übergibt im Lager die eingesammelten Kanbans.

Im Gegenzug übernimmt der Teilebereitsteller einen Container, der entsprechend den im vorhergehenden Umlauf eingesammelten Kanbans gefüllt wurde, und begibt sich auf einen neuen Umlauf.

Anhand der eingesammelten Kanbans wird im Lager ein neuer Container für die nächste Tour gefüllt.

Das Lager sollte entsprechend den im Kreislauf eingesetzten Behältergrößen konzipiert sein und muß

FIFO (first in - first out) ermöglichen.

Je nach den zu lagernden Teilmengen können verschiedene Regaltechniken zum Einsatz kommen, zum

Beispiel Fachbodenregale und/oder Durchlauflager.



1.

Das hier im Beispiel gezeigte Lager ist als Durchlauflager konzipiert. Jeder Kanal ist teilespezifisch belegt. In der unteren Ebene lagern Teile mit hohen Bedarfen - bezogen auf den Behälterumschlag -, in den oberen Ebenen Teile mit niedrigerem Behälterumschlag.

Die Teile mit hohem Behälterumschlag werden so eingelagert, wie sie vom Lieferanten angeliefert worden sind, KLT (Kleinteile-Ladungsträger) auf Palette oder in Gitterboxen.

Der Kommissionierer entnimmt den Bedarf direkt von der Palette.

Die Anlieferereinheiten für Teile mit geringerem Behälterumschlag sind aufzulösen und die KLT einzeln in die

Bahnen einzugeben.

Wichtig hierbei ist, daß der Lieferant sich an die Abmachungen bezüglich der Lieferlosgrößen hält, andernfalls sind Überlieferungen an ihn zurückzusenden, da die Kapazitäten des Lagers nicht für Überlieferungen ausgelegt sind.

Auf den Kanbans ist der Lagerort (Lagerbereich) des Teils vermerkt. Entsprechend diesen Eintragungen werden die Kanbans sortiert und das Material aus dem Lager entnommen.

Bei Entnahme eines Behälters aus einem Kanal prüft das Lagerpersonal das Erreichen des Behältermindestbestandes (Meldepunkt).

Der Meldepunkt gibt den Punkt an, bei dem Nachschub vom Lieferanten geordert werden muß, ohne daß ein Fehlbestand riskiert wird. Für jedes Teil muß der Meldepunkt individuell ermittelt werden. Bei der Berechnung des Meldelpunktes werden Wiederbeschaffungszeit/Fertigungszeit und Füllmenge berücksichtigt.

1.

Fertigungssteuerung mit Kanban

Bei der Kanban-gesteuerten Fertigung wird für jedes zu produzierende Teil der Meldepunkt in Anzahl

Behältern in Abhängigkeit von der Fertigungsdauer (Wiederbeschaffungszeit) bestimmt.

Die Anzahl Behälter für Wiederbeschaffung sowie eine auf den Bedarf abgestimmte Lagerreichweite in

Anzahl Behältern ergibt die theoretische Losgröße.

Entsprechend dieser theoretischen Losgröße sind Kanban zu erstellen.

Die tatsächlich zu fertigende Losgröße wird durch den Rückfluß der Kanbans in die Fertigung bestimmt;

sie weicht in der Regel nur um einen geringfügigen Restbestand von der theoretischen Losgröße ab.

In der Fertigung erhält jeder gefüllte Behälter eine Kanban, auf der unter anderem Teilebezeichnung, Teilenummer und zur Sicherstellung von FIFO das Fertigungsdatum enthalten sein sollten.

Die gefertigten Teile (Losgröße) werden gelagert. Aus dem Lager werden die Anforderer für die weitere Teilebearbeitung beliefert. Je nach Festlegung wird bei der Auslagerung oder vom Teileanforderer die Kanban entnommen und zur Fertigung zurückgesandt.

Die Kanbans werden in der Fertigung in eine Plantafel einsortiert.

Für jeder Teileart ist die Wiederbeschaffungszeit durch zwei Marken gekennzeichnet.

Innerhalb dieser Marken soll mit der Teilefertigung begonnen werden. Der Abstand der Marken entspricht

einer bestimmten Anzahl von Kanbans (Behälter), innerhalb derer mit der Teilefertigung flexibel begonnen werden kann.

Bei Beginn der Fertigung werden alle Karten entnommen und die entsprechende Anzahl an Behältern mit der durch die Kanban repräsentierte Teileart gefertigt.

Die von der Plantafel entnommen Kanbans werden den Behältern beigefügt.

Die Steuerung der Fertigung unter Zuhilfenahme einer Plantafel glättet die Fertigungslosgrößen; die Bedarfsschwankungen werden hierbei durch Frequenzänderung der Fertigungszyklen aufgefangen.

Die Plantafel ermöglicht:

- die Vorteile einer bedarfsorientierten Kanban-Steuerung zu nutzen
- einen umfassenden Überblick über die Bedarfe und Vorräte
- eine einfache Fertigungssteuerung (benötigt keine besondere Systemunterstützung)
- eine flexible, vorausschauende Planung der Fertigungskapazitäten
- den Fertigungsmitarbeitern, sich selbst zu steuern.

Kanban-Regeln

Wie bereits mehrfach erwähnt, baut das Kanban-Prinzip auf Regeln auf.

Diese sind:

- Prozeßauslösung erfolgt immer vom Teileverbraucher (Holprinzip):
Die verbrauchende Stelle löst - je nach Vereinbarung - bei Anbruch eines Behälters oder wenn der Behälter geleert ist, durch Abgabe der Kanban den Teilenachschub aus.
- Bedarfsorientierung über die gesamte logistische Kette:
Der Teilenachschub vom Lieferanten bzw. die Fertigung der Teile darf nur bei Erreichen des Mindestbestandes (Meldepunkt) erfolgen.
- Der nachgeschaltete Prozeß erfüllt die Forderungen des vorgeschalteten Prozesses:
Jeder Einzelprozeß optimiert seine Arbeitsinhalte ohne Rücksicht auf die Belange des nachgeschalteten Prozesses (Dominoeffekt).
- Teile werden nur in Standardbehältern (oder in abgestimmten Sonderbehältern) transportiert, gelagert und bereitgestellt:
Vom Lieferanten (intern/extern) bis zur Teilebereitstellung am Band ist derselbe Behälter einzusetzen.
Der Standardbehälter ist so auszulegen, daß er:
 - a) manuell handelbar ist,*
 - b) die auf eine Zeiteinheit bezogene optimale Menge beinhaltet,*
 - c) die Qualität der Teile nicht mindert.*
- Ohne Kanban keine Fertigung und kein Transport:
Nach der Kanban-Logik erfolgt die Steuerung der Fertigung und der Transport nur bei Vorhandensein von Kanbans.
- Die Anzahl der Kanbans darf nicht eigenmächtig verändert werden:
Die Anzahl der Kanbans ist abhängig vom Produktionsprogramm. Um hohe Bestände bzw. Bedarfsengpässe zu vermeiden, sind Veränderungen der Anzahl der Kanbans mit der Produktionsplanung abzustimmen.

In Hinblick auf Wirtschaftlichkeit und Funktion sollten:

- transparente standardisierte Abläufe
- möglichst nur wertschöpfende Tätigkeiten (kein Umfüllen oder Kommissionieren, Vermeidung von Holgängen)

- neben der Beachtung der Regeln - angestrebt werden.

Die praktische Umsetzung des Punktes 6 ist schwierig.

Wie bereits mehrfach erwähnt ist die Anzahl der Kanbans von den Produktionsstückzahlen abhängig und somit schwankend. Die Schwierigkeit, die richtige Anzahl der Kanbans in Konvergenz zum Produktionsprogramm zu halten, besteht darin, den Überblick über die im Kreislauf befindlichen Karten zu behalten.

Ein- und Aussteuern von Karten und das Ersetzen von vermeintlich verlorenen Karten machen eine Verfolgung der im Umlauf befindlichen Karten mit konventionellen Mitteln fast unmöglich.

Will man hier den Überblick bewahren, so ist eine zyklische Inventur der Karten zwingend. Ist die Teilevielfalt, die mit Kanban gesteuert wird, groß, erhöht sich dementsprechend der Aufwand für die Inventur.

Da eine Inventur nur eine temporäre Genauigkeit bietet, kann diese nicht vor einem Teileengpaß schützen, der sich aufgrund einer fehlenden Karte ergeben hat.

Wie die Problematik der Überwachung der richtigen Anzahl Kanbans gelöst kann, wird später eingehend im Kapitel 6 "*Kanban-Programm*" erläutert.

Bei den nachfolgenden produktionsbedingten Merkmalen ist der Einsatz von Kanban kritisch, bzw. muß durch weitere Steuerungsmechanismen - beispielweise Kümmerer - unterstützt werden:

- Bei sporadischen Bedarfen
- bei häufigen und kurzfristigen Programmschwankungen
- bei häufigen Produktänderungen
- wenn andere Steuerungssysteme die gleiche Produktionslinie steuern (zentralgesteuerte Losgrößenfertigung)
- wenn die Einhaltung der Kanban-Regeln nicht möglich ist.

Die Einführung von Kanban setzt eine sorgfältige Planung voraus. Auch die Planung sollte sich auf Richtlinien aufbauen, die Vorgehensweise bei der Planung festschreiben. Die Richtlinien

sollen das zu erreichende Ziel klar definieren.

Die Richtlinien sollten gemeinsam mit allen Beteiligten abgestimmt werden, deshalb ist als erstes das Projektumfeld zu bestimmen und sind daraus die Projektbeteiligten zu ernennen.

Kanban-Planung

Zum Projektumfeld gehören:

- Montage/Fertigung
- physische Logistik
- Montage-/Fertigungsplanung
- Disposition
- Programmplanung.

Bei der Auswahl der Projektbeteiligten ist besonders darauf zu achten, daß die Mitarbeiter vor Ort intensiv und gleichberechtigt mit in die Planungen einbezogen werden. Die Einbeziehung der Praktiker ermöglicht die Nutzung eines großen Potentials an Fachwissen und Fachkompetenz. Die Planungsmitwirkung der Mitarbeiter wirkt sich auch motivationssteigernd aus und wird somit bei der Inbetriebnahme von Kanban über manche Probleme hinweghelfen.

Sind die Projektbeteiligten benannt, ist ein Stufenkonzept zur Planung auszuarbeiten.

Für jede Phase in diesem Konzept sind dazugehörige Richtlinien gemeinsam zu erarbeiten.

Diese Richtlinien können je nach Projektziel und Produktions-/Fertigungsstruktur individuell verschieden sein.

Das Stufenkonzept kann beinhalten:

- **Phase 1 Projektinitialisierung**
- **Phase 2 IST-Datenerfassung**
- **Phase 3 Arbeitsplatz-/ Montageoptimierung**
- **Phase 4 Konzept interner Materialfluß**
- **Phase 5 Organisationsanpassung**
- **Phase 6 externe Logistik.**

Fallbeispiel

Bei einem Großserienhersteller wurde die Teileandienung von einem reinem Zweibehältersystem auf Kanban umgestellt.

Der Zwang zur Umstellung kam aus der Notwendigkeit, immer mehr Varianten an der Montagelinie bereitstellen zu müssen obwohl die Bereitstellfläche am Band hierfür nicht ausreichte.

Eine Lösung wurde darin gefunden, möglichst viele Teile statt in großen Gitterboxen in kleinen Behältern vom Hersteller anliefern zu lassen.

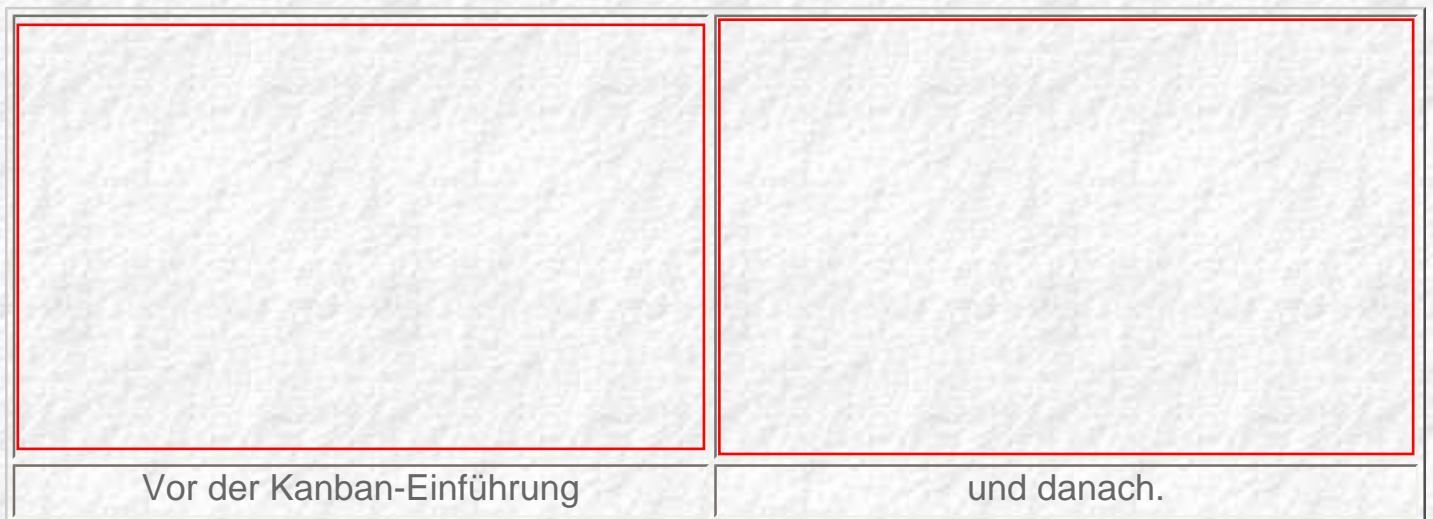
Damit diese Veränderung auch noch wirtschaftliche Vorteile bringt, wurde konsequent die interne Teilezusteuern für die Montagen auf Kanban umgestellt.

Die gesamte Maßnahme zuzüglich einer beachtlichen Erhöhung der Direktanlieferungsumfänge erbrachte eine Wirtschaftlichkeit von annähernd 30 %.

Weitere Vorteile ergaben sich für die Arbeitsplatzergonomie.

Vor der Umstellung waren die Arbeitsplätze mit 4,5 m hohen Regalen umstellt, heute sind die Anstellmittel max.1,6 m hoch.

Durch die nunmehr offene Arbeitsplatzstruktur konnte die Gruppenarbeit intensiviert



werden.

Weitere Vorteile ergaben sich für die Disponenten, die einen genaueren Überblick über Teilebestände bekamen, da die bereits aus dem Lager ausgebuchten Vorortbestände erheblich minimiert wurden.

Durch das räumliche Zusammenlegen der Logistikfunktionen "Material beschaffen" (Linerunner) und "Montage steuern" in eine sogenannte Logistikbasis konnte die Kommunikation unter den Verantwortlichen erheblich verbessert werden, so daß Bandabrisse aufgrund nicht vorhandener Teile stark reduziert wurden.

In der ersten Stufe von Kanban wurden 350 Teilenummern umgestellt, nach und nach kamen 900 weitere hinzu.

In der Einführungsphase wurden alle Teileanlieferungen aus der Montage von Großbehältern in Kleinbehältern umgepackt, bis die Umstellung der Lieferanten auf die neuen Anlieferbehälter im großen Umfang griff.

Das Umstellen der Lieferanten erfolgte relativ problemlos. Durch groß angelegte Lieferanten-Workshops wurde allen Lieferanten das Anstellungsprinzip mit seinen Vorteilen eingehend erläutert, mit dem Erfolg, daß nach einem $\frac{3}{4}$ Jahr alle auf kleine Standardbehälter oder auf entsprechende Einwegverpackung umgestellt hatten; und dies ohne ausgewiesene Mehrkosten.

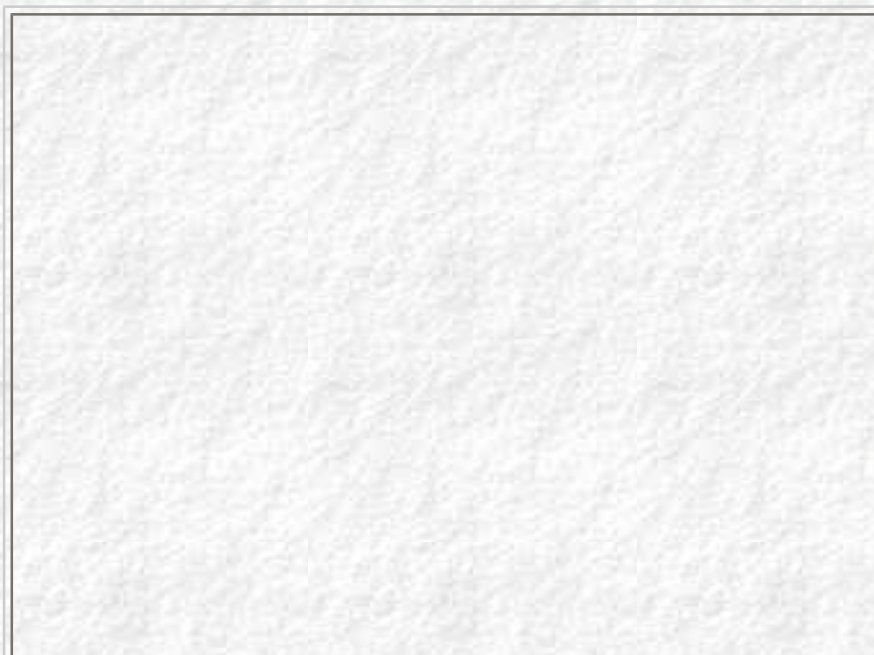
Ebenfalls wurden die Abrufmengen, die der Lieferant zu liefern hat, neu definiert.

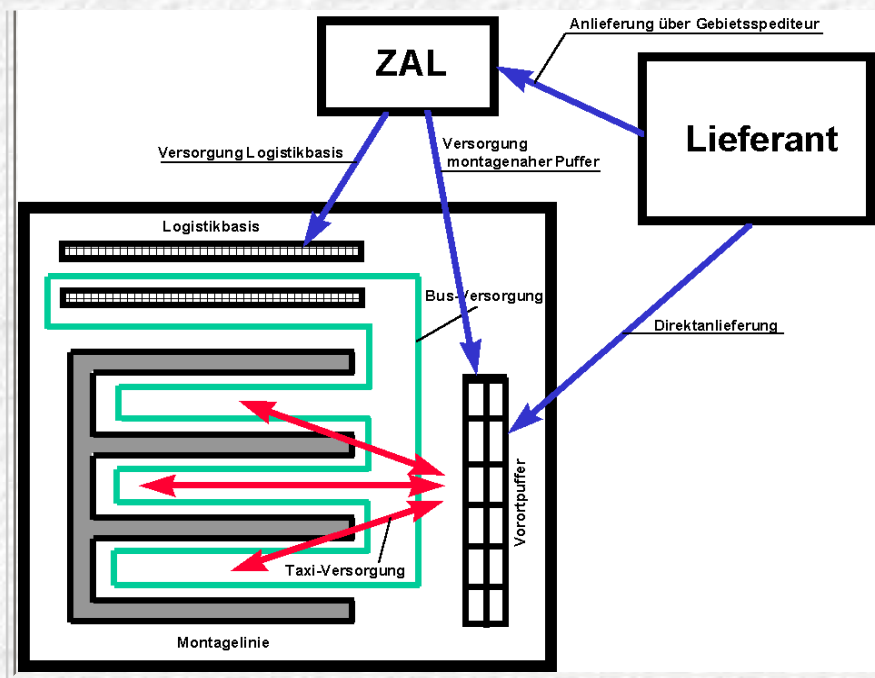
Früher war die geringste Teilemenge die Füllmenge einer Gitterbox.

Heute wird nach KLT-Ebenen abgerufen; die geringste Abrufmenge ist eine Ebene auf einer Pool-Palette und entspricht damit nur einem Anteil der Füllmenge einer Gitterbox.

Ziel der Verringerung der Abrufmengen war die Reduzierung der Lagerreichweiten.

Aus Umwelt- und strukturellen Gründen können an diesem Produktionsstandort die angelieferten Teile nicht in unmittelbarer Nähe des Montageortes gelagert werden





Deshalb werden alle Teileanlieferungen in einer Entfernung von ca. 35 km in einem extern bewirtschafteten Lager (ZAL = Zentrales-Außenlager) gelagert und wird die Produktion von hieraus versorgt. Die Zeitspanne vom Teileabruf aus der Produktion bis zum Eintreffen des Teiles beträgt vier Stunden.

Dadurch, daß die Teile nicht in unmittelbarer Nähe des Montageortes lagern können, ist ein Zwischenlager (LB = Logistkbasis) für die direkte Versorgung der Produktion notwendig.

Aus dem ZAL wird dieses Lager mit Teilen versorgt.

In der Logistkbasis werden alle Teile, die für die Produktion benötigt werden, gelagert, wobei der Bestand auf ein Minimum (ca. vier Stunden Wiederbeschaffungszeit aus dem ZAL) beschränkt ist.

In der Logistkbasis werden nur Teile in Kleinbehältern gelagert. Hierzu wurde eine Durchlaufregalanlage für KLT (Kleinladungsträger) auf Paletten (Teile mit hohem Umschlag) und für einzelne KLT (Teile mit geringerem Umschlag) aufgebaut.

Teile mit hohem Bedarf - die daher in Großbehältern angeliefert werden - werden meistens vom Hersteller direkt in einen Vorortpuffer in der Nähe der Montagelinien geliefert.

Direktanlieferungen vom Lieferanten an die Logistkbasis, den montagenahen Puffer so wie Lieferungen aus dem ZAL werden als Montagebestand gebucht; somit entfällt die Lagerbestandsführung.

Zweimal in der Schicht wird visuell der Bestand in der Logistikbasis geprüft. Hat eine Teilenummer den Mindestbestand erreicht, wird über DFÜ (Datenfernübertragung) ein Abruf getätigt.

Der Mindestbestand ist definiert in Anzahl KLT und ist an jedem Kanal teilespezifisch ausgewiesen.

Teileabrufe beim Hersteller erfolgen entsprechend der Bedarfsermittlung über Feinabruf.



1. Für die Bedienung des Lagers und zur Verteilung der Teile in den Montagelinien werden

besondere Fahrzeuge eingesetzt.

Diese Fahrzeuge zeichnen sich durch ihre einfache Handhabung und Wendigkeit aus.

Die in der Durchlaufregalanlage eingesetzten Fahrzeuge sind mit einem Hub von 1,2 m ausgestattet um die zur Verfügung stehende Hallenhöhe ausnützen zu können.

Die Verteilung der KLT am Montageband erfolgt ebenfalls mit diesen Fahrzeugen nach dem Busprinzip.

Die großvolumigen Teile werden aus dem Vorortpuffer mit Gabelstap-

lern nach dem Taxiprinzip verteilt, wobei die Gabelstapler ihre Fahraufträge von dem jeweiligen Montagewerker per Datenfunk erhalten.

Beim Start von Kanban zeigten sich schnell organisatorische Probleme, die schließlich dazu führten, daß die Kanban-Abläufe mit einem speziellen EDV-Programm gesteuert werden mußten.

Erkannte Probleme

- Kein Überblick über die im Umlauf befindlichen Kanbans;
- dadurch erfolgte ein inflationäres Nachdrucken von Kanbans.
- Die Anzahl der im Umlauf befindlichen Kanbans orientierte sich nicht an den aktuellen Produktionsdaten.
- Die festgelegten Buszyklen für den Nachschub der Teile wurden nicht eingehalten.

- "In weiser Vorausschau" wurden die Linien mit Teilen versorgt, ohne daß ein Auftrag, repräsentiert durch eine Karte, vorlag.
- Der Behältermindestbestand zur Festlegung des Bestellpunktes wurde - ohne Bezug zu den aktuellen Produktionsdaten - geschätzt.
- Es wurden die vorhandenen Hilfen zur Erstellung der Kanbans nicht oder nicht richtig genutzt.
- Hohe Fehlerrate bei der Dateneingabe für die zu druckenden Kanbans.
- Der Zeitaufwand zum Ausdruck der Kanbans und der entsprechenden Lager- und Arbeitsplatzbeschriftung war zu groß.

Quellennachweis

- BME, **Dr. H. F. Busch**: "Einführung in das Materialmanagement", Betriebswirtschaftlicher Verlag
Dr. Th. Gabler GmbH, Wiesbaden
- Ing.-Büro **Breilmann & Partner**: "Konzeption Materialanstellung bei der BMW AG München",
Langen 1994
- **SAP AG**, Kersten Ellerbruck: "Japanische Impulse in der Fertigung auch für SAP-Anwender", Hamburg
- **SAP AG**: "R/3 System, online Dokumentation Release 2.2 Version 4", Walldorf 1995

