

9/2004

September 2004

99. Jahrgang

www.hanser.de/zwf

Herausgegeben von

Prof. Dr. h. c. mult.

Dr.-Ing. Günter Spur

Jetzt
mit
it INDUSTRIELLE
INFORMATIONSS-
TECHNIK

ZWF

Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb

PRODUKTION IN NETZWERKEN

Komplexe Wert-
schöpfungsketten

Systemorientierte
Strukturen

Performance
Measurement

PROZESS- OPTIMIERUNG

Fräserabdrängung
beim Schlichtfräsen

Flexible Greifsysteme

GRID-TECHNOLOGIE

Potenziale in der
Produktentwicklung

MES-SYSTEME

Entwicklungstrends

VR-EINSATZ

Training mit
Feedback



100 Jahre

Institut für Werkzeugmaschinen und Fabrikbetrieb der Technischen Universität Berlin

HANSER

Instrumente zur Anlaufoptimierung in komplexen Wertschöpfungsketten

Horst Wildemann, München

Ein Vergleich der Produktionshochläufe von Unternehmen mit vergleichbaren Kernprozessen zeigt deutliche Unterschiede in der Dauer der Anlaufphase. Best-Practice-Unternehmen realisieren durch geeigneten Methoden- und Instrumenteneinsatz eine Verkürzung der Anlaufphase von 60 Prozent bei deutlicher Steigerung des Qualitätsniveaus. Dazu leistet in den erfolgreichen Unternehmen die Querschnittsfunktion Logistik einen entscheidenden Beitrag zur Integration und Synchronisation der Anlaufprozesse. Zielsetzung dieses Beitrags ist, ausgehend von der Beschreibung der Ausgangssituation, eine Darstellung des Instrumentenmixes der Logistik, mit dem Produktanläufe effektiv in der Wertschöpfungskette koordiniert werden können.

Ausgangssituation

Neben Qualitäts- und Kostenaspekten wird Time-to-Market zum entscheidenden Wettbewerbsfaktor für die Unternehmen. In diesem Zusammenhang spielt der reibungslose und prozesssichere Übergang von der Entwicklung in die Serie, die Anlaufphase, eine entscheidende Rolle. Eine Anlaufphase wird notwendig, wenn ein Neuprodukt oder eine umfangreiche Produktänderung in der Produktion umgesetzt werden soll. Sie beginnt, wenn die Integration der konstruierten Komponenten in einem Prototyp abgeschlossen ist, und endet, wenn eine abgesicherte Produktion möglich oder die geplante Kammstückzahl pro Tag erreicht ist. Die Problematik der Anlaufphase ist dabei, ein technisch neuartiges Produkt durch ein neues Team unter Aufbau neuer Organisationsstrukturen mithilfe neuer Steuerungslogiken und Fertigungstechnologien in eine neue Infrastruktur zu integrieren.

Auf Grund des hohen Innovationsgrads sind neuartige Probleme zu lösen, die im Vorfeld nicht vorhergesehen worden sind. Dazu sind vor allem auch unternehmensexterne Anlaufbarrieren, wie z.B. ungeplante Änderungsumfänge,

Terminverschiebungen, Schnittstelleninkompatibilitäten und die Integrationsfähigkeit von Daten, zu überwinden.

Anlaufprobleme sind Schnittstellenprobleme!

Charakteristisches Merkmal der Anlaufphase ist die durch eine Vielzahl von Schnittstellen geprägte organisatorische Komplexität. Zur Vermeidung und Reduzierung der hieraus entstehenden Ineffi-

zienzen in der Anlaufphase muss aus organisatorischer Perspektive eine Vielzahl von Schnittstellen in den Teilprozessen des Anlaufs definiert, analysiert und anschließend zielorientiert gestaltet werden. Konkret müssen zur Bewältigung des komplexen Prozesses „Produktanlauf“ vor allem die Schnittstellen zwischen den vom Anlauf betroffenen Funktionsbereichen, die Anläufe der Zulieferer, die verschiedenen Phasen des Produktentstehungsprozesses und alte

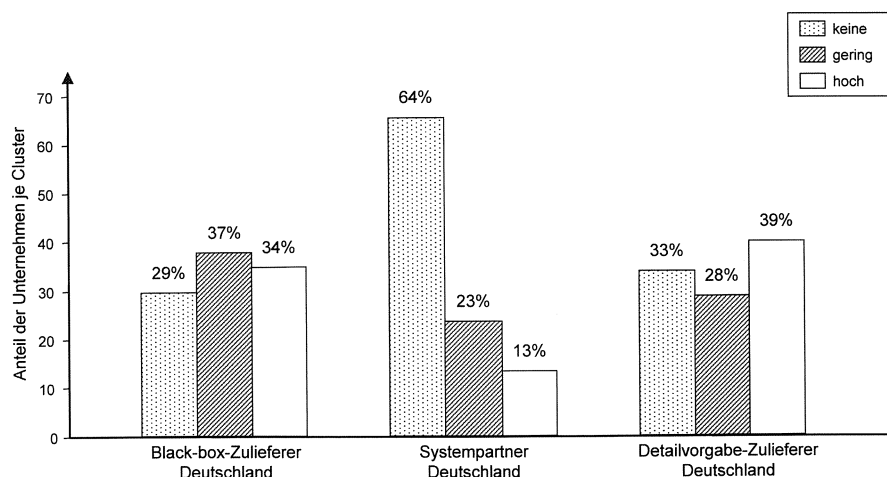


Bild 1. Zeitüberschreitung der geplanten Hochlaufdauer

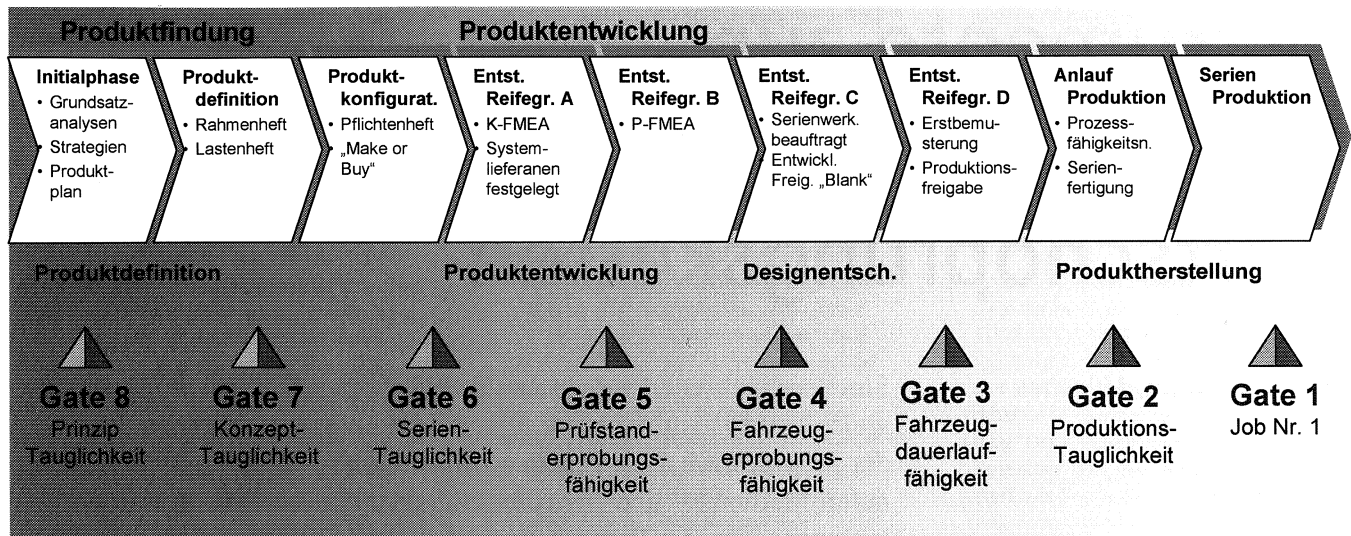


Bild 2. Quality Gates im Produktentstehungsprozess

mit neuen Technologien durch eine geeignete organisatorische Gestaltung der Anlaufprozesse sowie durch gezielten Methoden- und Instrumenteneinsatz synchronisiert und integriert werden.

In Anbetracht der Herausforderung Time-to-Market wird eine an den Prinzipien des Simultaneous Engineering ausgerichtete parallele Entwicklung des Produkt- und Produktionsentwicklungsprozesses angestrebt.

Eine Analyse der Zeitüberschreitungen der geplanten Anlaufdauern identifizierte deutliche Diskrepanzen zwischen tatsächlich realisierter und geplanter Anlaufdauer bei den untersuchten Unternehmen. Dabei konnte der konstruktive und technologische Freiheitsgrad der Zulieferer als Erfolgskriterium ermittelt werden. Während 64 Prozent der Systempartner keine Überschreitung der geplanten Anlaufdauer berichten, ist der Anteil planmäßiger Anläufe bei Black-Box-Zulieferern und Detailvorgabe-Zulieferern mit ca. 30 Prozent deutlich niedriger (Bild 1). Mit dem Freiheitsgrad sinkt die Anzahl der material- und informationslogistischen Schnittstellen und Reibungsverluste. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Material- und Informationslogistik im Anlauf erfolgskritisch für die Erzielung einer kurzen Time-to-Market ist.

Logistik als Koordinationsfunktion und Betroffener im Anlauf

Die Anlaufphase unterscheidet sich von der Serienphase durch technologische

und informatorische Defizite, wie z.B. mangelnde Verfügbarkeit von Materialdaten, hohe Änderungsrate der Teile sowie eine unsicherere Teileverfügbarkeit. Die Einbindung der Funktion Logistik kann mit ihrem Querschnittsverständnis und ihren Koordinationsmethoden einen wesentlichen Beitrag zur Synchronisierung der wertschöpfungskettenübergreifenden Anlaufprozesse leisten.

Da genau diese Inhalte die derzeitigen Defizite und die zentrale Herausforderung der Anlaufphase darstellen, wird in Best-Practice-Unternehmen aus der Automobilindustrie derzeit an der Ausdehnung des Aufgabenspektrums der Logistik auf die Anlaufphase gearbeitet. Sie gehen dabei den beschriebenen Weg einer Synchronisation von Produktentstehungs-, Kundenauftrags- und Materialbeschaffungsprozess („Kundenorientierter Vertriebs- und Produktionsprozess“) unter Einbeziehung der Lieferanten. Zielsetzung ist eine deutliche Steigerung der Unternehmensleistung hinsichtlich kürzerer Durchlaufzeiten, schnellerer Produktionsanläufe sowie einer gesteigerten Liefertreue und Änderungsflexibilität.

Von dem Autor wurden über zehn Produktanläufe in Automobilunternehmen sowie über zwanzig weitere Anlaufprozesse in der produzierenden Industrie prozessual und organisatorisch begleitet. Im Laufe dieser Projekte wurde ein erprobter Instrumentenbaukasten erarbeitet, der eine logistikgeleitete Optimierung der Anlaufphasen ermöglicht.

Instrumenteneinsatz zur Anlaufoptimierung

Instrumente zur Optimierung der Produktentstehung

Ziel des Produktentstehungsprozesses ist die Erarbeitung eines abgesicherten Produkts, das bei der Übergabe an die Produktion auf der Entwicklungsseite möglichst wenig Konstruktionsfehler und Passungsschwierigkeiten aufweist und auf der Wertschöpfungsseite möglichst alle Prozesse mit den Lieferanten abgesichert hat.

Zur Absicherung der Material- und Informationsflüsse stehen der Logistik die Methoden der proaktiven Prozessplanung, der analytischen Problemerkennung sowie der laufenden Prozesssteuerung in Form von Gateway-Handbüchern, Schnittstellenanalysen und Reifegradbewertungen zur Verfügung.

Proaktive Prozessplanung mit Logistik Gateway-Handbüchern

Potenzial zur Reduzierung der Anlaufdauer besteht im Projektmanagement in einer Verbesserung des Projekt- und Meilensteincontrolling durch Quality Gates mit Ampelschaltungen (Bild 2). Mit Gateway-Konzepten können sowohl Defizite früher erkannt als auch schneller eskaliert sowie behoben werden. Gateways beschreiben den Übergang zwischen Punkten, Phasen und Bereichen, wobei der Wechsel erst durch die Überprüfung von Kriterien und deren Erfüllung ermöglicht wird. Mit Gateways lassen sich in der betrieblichen Praxis Prozesse, wie z.B. Produktentstehungsprozesse, in

Teilprozesse strukturieren, sodass darauf aufbauend mit Projekt-Reviews-Punkten ein Planungs- und Steuerungsinstrumentarium geschaffen werden kann. Durch die Funktion des Projektmanagements werden die Gateways freigeschaltet, wenn die vorher definierten Kriterien erfüllt sind. Diese Freischaltung ermöglicht den Übergang des Prozesses in die nächste Prozessphase, wenn auch evtl. mit Auflagen, die bis zu definierten Terminen abzuarbeiten sind.

Die Steuerung des Material- und Informationsflusses zwischen Lieferanten und Produktion obliegt spätestens in der Serienproduktion der Logistik. Dabei ist vom Projektmanagement oder den planenden Fachstellen die Verantwortung für Verpackung, Transport und Produktionsprogramm an die Steuerungsstelle Logistik zu übergeben. Als übergebende Planungsstellen sind Logistikplanung, Vertrieb und Qualitätsmanagement zu integrieren.

An den Gateway-Zeitpunkten wird der Erfüllungsgrad der Gateway-Anforderungen überprüft. Dazu sind Checklisten zu entwickeln, die auf Basis einer inhaltlichen Definition die einzelnen erforderlichen Aktivitäten nach Reifegraden bewerten. Die gesamthafte Ampelschaltung des Gateways auf rot, gelb oder grün ergibt sich aus dem Durchschnitt der Einzelbewertungen. Die Zusammenführung von Gateway-Definitionen, Meilensteinplan und Checklisten erfolgt in einem Planungshandbuch, das als Referenz- und Steuerungsinstrumentarium eingesetzt werden kann. Durch die Mitaufnahme eines Absatzes im Planungshandbuch über die Auswirkung bei Nicht-Erfüllung findet das gegenseitige Prozessverständnis Unterstützung.

Analytische Problemerkennung mit der Schnittstellenanalyse

Die Arbeitsteilung zur Bewältigung der interdependenten Prozesse Produktentstehung, Auftragsabwicklung und Materialbeschaffung führen in der Anlaufphase automatisch zur Bildung von organisatorischen Schnittstellen. Die Schnittstellenanalyse kann prinzipiell für alle Prozessarten eingesetzt werden, eignet sich aber besonders für Prozesse mit hoher Komplexität und Bedeutung für den Unternehmenserfolg. Zielsetzung der Schnittstellenanalyse im Anlauf ist die Ermittlung kritischer Schnittstellen im Zusammenspiel dieser Hauptprozesse und die Identifikation von Problemen, die durch Ineffizienzen in der

Informationsweitergabe an den Prozessschnittstellen entstehen.

Ergebnis der beschriebenen Vorgehensweise ist die Identifikation kritischer Schnittstellen mit hohem Optimierungsbedarf und die Ableitung sich daraus ergebender Umgestaltungsmaßnahmen. Kritische Schnittstellen ergeben sich immer dann, wenn die Gewichtung der Anforderungserfüllung von hoher Bedeutung für die organisatorische Einheit ist, die die Ergebnisse der anderen Einheit weiterverwerten muss, und diese Anforderungen gleichzeitig nicht zufriedenstellend erfüllt werden (Bild 3).

Laufende Steuerung mit Reifegradbewertungen

Aufgabe der Entwicklungsphase in Produktentstehungsprozessen ist die Bereitstellung eines produktionsreifen Produktkonzepts. Da dies in der Realität nicht hundertprozentig möglich ist, dient die Anlaufphase der Erzielung der Reife für die Produktion in voller Kammlinienstückzahl. Die gesamthafte Produktionsreife von Produktkonzepten ergibt sich aus der Zusammenführung der Bewertung der einzelnen Teilereifegrade. Die Teile werden dabei hinsichtlich der Prozessfähigkeit auf Basis der Prozessstabilität bewertet.

Unternehmensintern kann auf Teileebene ein Teilereifegrad auf Basis des Teilelebenszyklus in der Produktentwicklung ermittelt werden. Die aggregierte Sicht von Teilereifegraden aus

Sicht eines Fahrzeugprojektes ist die Program Readiness. Die entwickelten Teile durchlaufen die Phasen der Konzeption, der Serienentwicklung, der Freizeichnung, der Lieferantenzuordnung und der Qualitätsfreigabe. Der Teilereifegrad wird durch den Status des Teils beschrieben, der Programmreifegrad durch die prozentuale Verteilung der Teile auf die unterschiedlichen Status. Ein hoher Programmreifegrad ist erreicht, wenn ein hoher Anteil der Teile bereits die Qualitätsfreigabe erhalten hat. Aufbauend auf dem Programmreifegrad kann ein Gateway-Konzept erarbeitet werden, das bestimmte Sollverteilungen für einzelne Zeitpunkte definiert. Eine Nicht-Erreichung von Fortschritten in der Teilereife generiert dann Frühwarnungen, mit dem innerhalb der Soll-Prozesslaufzeit gesteuert werden kann.

Instrumente zur Optimierung der Materialbeschaffung

Zusätzlich zu einer Automatisierung und Systemunterstützung der unternehmensinternen und -übergreifenden Planungs- und -steuerungsprozesse zur Erzielung von Transparenz hinsichtlich Bedarfen, Beständen und Kapazitäten in der Supply Chain für ein frühzeitiges Erkennen potenzieller Engpässe kann durch eine weit reichende Standardisierung der logistikrelevanten Prozesse und Systeme die zunehmende logistische Komplexität beherrschbar gemacht werden.

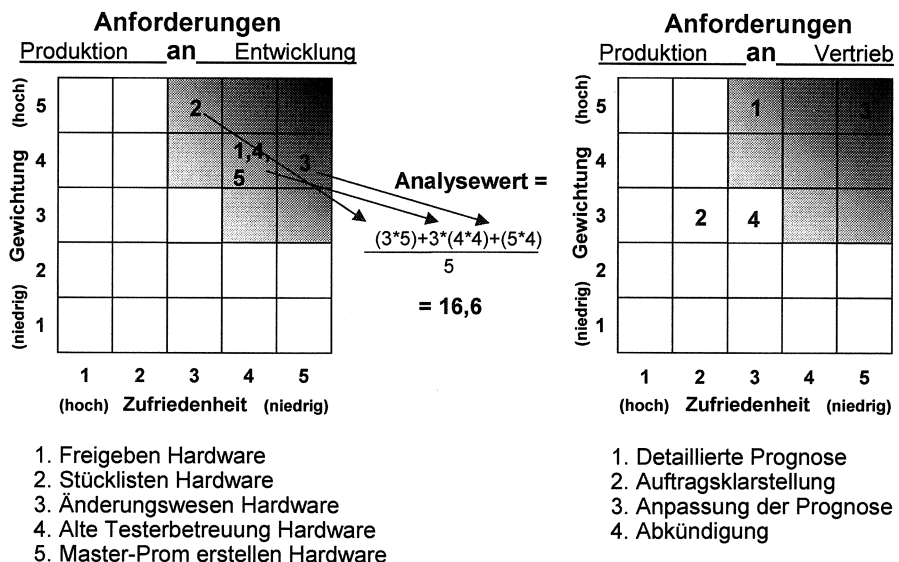


Bild 3. Bewertung und Identifikation kritischer Schnittstellen

Durch logistische Standardisierung können kritische Beschaffungsstrukturen standardisiert eingeplant und Standardbelieferungsprozesse wie Just-in-Time, Just-in-Sequenz, Konsignationslager und KANBAN-Steuerungen von Anfang an konsequent umgesetzt werden. Auf zeit- und kostenintensive Steuerung und Disposition lässt sich dann verzichten. Erforderlich ist dazu die Erzielung von Adaptivität in der Standardisierung, d.h. die Fähigkeit des Logistiksystems, sich an kontinuierlich wachsende Logistikmengen anzupassen.

Adaptive Hochlauflogistik mit KANBAN-Kreisläufen

KANBAN-Kreisläufe sind durch kurze Regelkreise und einfache Redimensionierung gekennzeichnet. Gerade in Anlaufphasen ist die Kontrolle der Wareneingangsmengen und die Verhinderung von Überproduktionen mit fehlerhaften Änderungsständen ein besonderes Problem. Durch die zunehmend größere Dimensionierung von KANBAN-Kreisläufen durch sequenzielles Einsteuern zusätzlicher Behälter wird ein kontinuierlicher und gesteuerter Hochlauf der Fertigungsmaterialvolumina ermöglicht. Die Kreisläufe ermöglichen zudem Verzögerungen in der Hochlaufkurve durch langsamere Rückmeldung leerer Behälter mitabzudecken, sodass auch in Verzögerungsfällen kein Lagerüberlauf droht. Durch diese zweiseitige Anpassungsfähigkeit kann bei KANBAN-Kreisläufen auch von einer Adaptivität gesprochen werden.

Die Reduzierung von Schnittstellenproblemen durch Integration stoßen dann an ihre Grenzen, wenn die Flexibilitätsvorteile und Transaktionskostensparnisse die Produktivitätsvorteile der funktionalen Arbeitsteilung nicht mehr kompensieren können. In diesem Fall ist es notwendig, die Reibungsverluste an den Prozessschnittstellen dadurch zu vermeiden, dass die Prozesse miteinander gekoppelt und synchronisiert werden.

Prozesssichere Vorserienlogistik mit Vorserienlagern

Vorserienteile sind in mehrfacher Hinsicht kritischer als Serienteile. Sie obliegen Geheimhaltungsvorschriften, sodass eine Lagerung in frei zugänglichen Lagerräumen meist nicht in Frage kommt. Durch die ständige Veränderung der Teilespezifikation im Rahmen neuer Änderungsstände ist ein Änderungsstandsspezifischer Lagerort erforderlich.

Während die Lagerungs- und Transportsystematik der Serienteile auf Teilenummernbasis arbeitet, ist für die Vorserienteile eine Erweiterung erforderlich. Durch die Einrichtung eines speziellen Lagerorts „Vorserienlager“, der durch pragmatische Zusatzsysteme „änderungsstandsfähig“ gemacht wird, kann der Hochlaufprozess auf Materialebene abgesichert werden. Eine Verantwortungszuordnung zu einem eigenen Logistikbereich „Vorserienlogistik“ trägt dem unterschiedlichen Qualifikationsprofil Rechnung, da geistige Flexibilität und Pragmatismus entscheidend für die Umsetzung besonders kleiner Regelkreise in dieser Phase sind.

Der Beitrag der Logistik zur Lösung der Anlaufprobleme

Untersuchungen zu den Problemen zwischen den Phasen Entwicklung und Produktion führen die mangelnde Koordination an internen und unternehmensübergreifenden Schnittstellen als eine wesentliche Begründung an. Dabei sind die Auswirkungen einer Verzögerung eklatant. Schätzungen zeigen, dass bei einer marktlichen Lebensdauer eines Produkts von fünf Jahren eine Verlängerung der Time-to-Market um sechs Monate zu einer Verringerung des produktbezogenen Cash-flows um 30 Prozent führt. Eine Erhöhung des Budgets für Entwicklung und Produktionsanlauf um 50 Prozent bewirkt dagegen nur eine Ergebniseinbuße in Höhe von 5 Prozent.

Die Optimierung von Produktanläufen bietet dabei nicht nur Zeit- und Kostenvorteile durch die Verkürzung der Time-

to-Market und die Reduzierung von anlaufspezifischen Zusatzaufwendungen durch Antizipation von Fehlerquellen sowie einer beschleunigten Änderungsabwicklung, sondern stellt zudem einen schwer imitierbares Differenzierungspotenzial im Wettbewerb dar.

Die Logistik kann durch den Einsatz geeigneter Methoden die Optimierung des Produktanlaufs gestalten. Ausgangspunkt hierfür ist die Identifikation und Darstellung von kritischen Prozessketten und Schnittstellen in den Lieferbeziehungen entlang der gesamten Zulieferkette und die anschließende prozessorientierte Zusammenfassung von Teile-, Fahrzeug- und Reifegradinformationen im Anlauf sowie die Absicherung der Logistiksysteme durch adaptive Methoden.

Die dargestellten Instrumente werden in dem Buch von Wildemann, H. (Hrsg.) „Synchronisation von Produktentwicklung und Produktentwicklung und Produktionsprozess; Produktreife – Produktneuanläufe – Produktionsauslauf“, TCW-Verlag, München 2004 ausführlich auch mit Fallstudien beschrieben.

Der Autor dieses Beitrags

Univ.-Prof. Dr. Dr. habil. Horst Wildemann ist Ordinarius für Betriebswirtschaftslehre mit Schwerpunkt Logistik an der Technischen Universität München. Er ist in Wissenschaft und Praxis auf den Gebieten Einkauf, Logistik, strategische Investitionsplanung, Fertigungsorganisation, Technologiemanagement als Experte anerkannt und hat neue Wege für die wirtschaftliche Gestaltung einer Unternehmung mit Zukunft aufgezeigt. Für führende Industrieunternehmen ist er als Berater, Aufsichtsrats- und Beiratsmitglied tätig.

Summary

Instruments for approach optimisation for creation of value chains. A comparison of the production build-ups of enterprises with comparable main processes shows clear differences in the duration of the start-up phase. Best practice enterprises realize a shortening of the start-up phase of 60 with suitable methods and instruments increasing the quality level. The cross section logistics makes a crucial contribution for the integration and synchronisation of the approach processes in the successful enterprises. The aim of this article is to represent a mix of logistic instruments on the basis of the starting situation to coordinate the product approaches effectively for the creation of value chain.