

# *Retrograde Terminierung*

Herausgeber: Univ.-Prof. Dr. Horst Wildemann

Copyright by TCW Transfer-Centrum GmbH 1999

TCW-report Nr. 13

Die Deutsche Bibliothek CIP-Einheitsaufnahme

**Adam, Dietrich; Sibbel, Rainer**

Retrograde Terminierung: Ein integratives Konzept zur Fertigungssteuerung bei vernetzter  
Produktion und diskontinuierlichem Materialfluß

München, Transfer-Centrum GmbH 1999

ISBN 3-931511-67-7

Verlag: *TCW Transfer-Centrum GmbH - Leopoldstr. 146, 80804 München - Tel: 089/360-523-11, Fax: 089/361 023 20*  
*eMail: mail@tcw.de, Internet: http://www.tcw.de*

*Alle Rechte, auch die der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form, auch nicht zum Zwecke der Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet werden.*

# *Retrograde Terminierung*

# *Retrograde Terminierung*

## **Von Experten für Fachleute: Was der TCW-report leistet!**

Wissen ist ein Potential: Management setzt Wissen wirksam in Resultate und Können um. Wir erarbeiten in unseren TCW-reports praktisch umsetzbares Wissen, um das Bewußtsein durch Forschung zu verändern und fragen, welche Rezepte von morgen sich aus dem Stand der Forschung heute ableiten lassen. Solche Rezepte und Problemlösungstechniken erarbeiten und testen die Autoren mit Kundenbeteiligung oder in ihren Unternehmen. Damit erhalten Sie Handlungsanleitungen um die Zukunft zu gestalten.

Die Fähigkeit, hochgradig unterschiedlichen Ansprüchen gerecht zu werden, ist heute eine grundlegende Anforderung an das Management. Wir wollen mit unseren TCW-reports das Vermögen der Klärung und Erhellung, der Reflektion und Offenlegung stärken. Uns geht es in den Themenheften darum, die Relationen zwischen den Argumenten, die verborgenen Beziehungsstrukturen von Managemententscheidungen zu analysieren und die Präzision der Logik mit der Phantasie und Erfindungskraft zu verbinden. Die ständige Suche nach dem „mehr“ der besseren Lösung, der höheren Qualität, ist unser Bemühen.

„Alles Leben ist Problemlösen“ sagt Popper. Diesem Grundsatz folgen die Autoren mit den Prinzipien: Vordenken, Spezialisierung, überprüfbare Erfahrung und sich einem ständigen fachlichen und sozialen Lernprozeß zu stellen. Mit diesen Prinzipien und dem Willen, den Herausforderungen der Märkte zu begegnen, differenzieren wir uns.

## **Die Autoren:**



**Prof. Dr. Dietrich Adam**

Westfälische Wilhelms-Universität Münster



**Dr. Rainer Sibbel**

Westfälische Wilhelms-Universität Münster

# *Retrograde Terminierung*

## Inhaltsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| <i>Wandel der Produktionsstruktur</i> .....                   | 1  |
| <i>Schwächen klassischer PPS-Konzepte</i> .....               | 5  |
| <i>Maßnahmen zur Komplexitätsreduktion</i> .....              | 12 |
| <i>Rahmenbedingungen für die RT in der Fertigung</i> .....    | 16 |
| <i>Planungsphilosophie der Retrograden Terminierung</i> ..... | 25 |
| <i>Eingabedaten für das Steuerungssystem</i> .....            | 35 |
| <i>Planungsstufen der RT</i> .....                            | 47 |
| 1. Stufe: Wunschterminierung .....                            | 47 |
| 2. Stufe: Erster zulässiger Belegungsplan.....                | 49 |
| 3. Stufe: Modifikation des Belegungsplans .....               | 57 |
| Rückkopplung der 2. und 3. Stufe.....                         | 59 |
| <i>Planungsergebnisse und Ausgaben der RT</i> .....           | 62 |
| <i>Steuerparameter der RT</i> .....                           | 68 |
| <i>Fuzzy-Variante der RT</i> .....                            | 75 |
| <i>Entwicklungstendenzen von PPS-Systemen</i> .....           | 81 |
| <i>Literaturverzeichnis</i> .....                             | 89 |
| <i>TCW-report Themen 1999/2000</i> .....                      | 91 |
| <i>Impressum</i> .....  | 93 |

# *Retrograde Terminierung*

## Retrograde Terminierung (RT) – ein integratives Konzept zur Fertigungssteuerung bei vernetzter Produktion und diskontinuierlichem Materialfluß

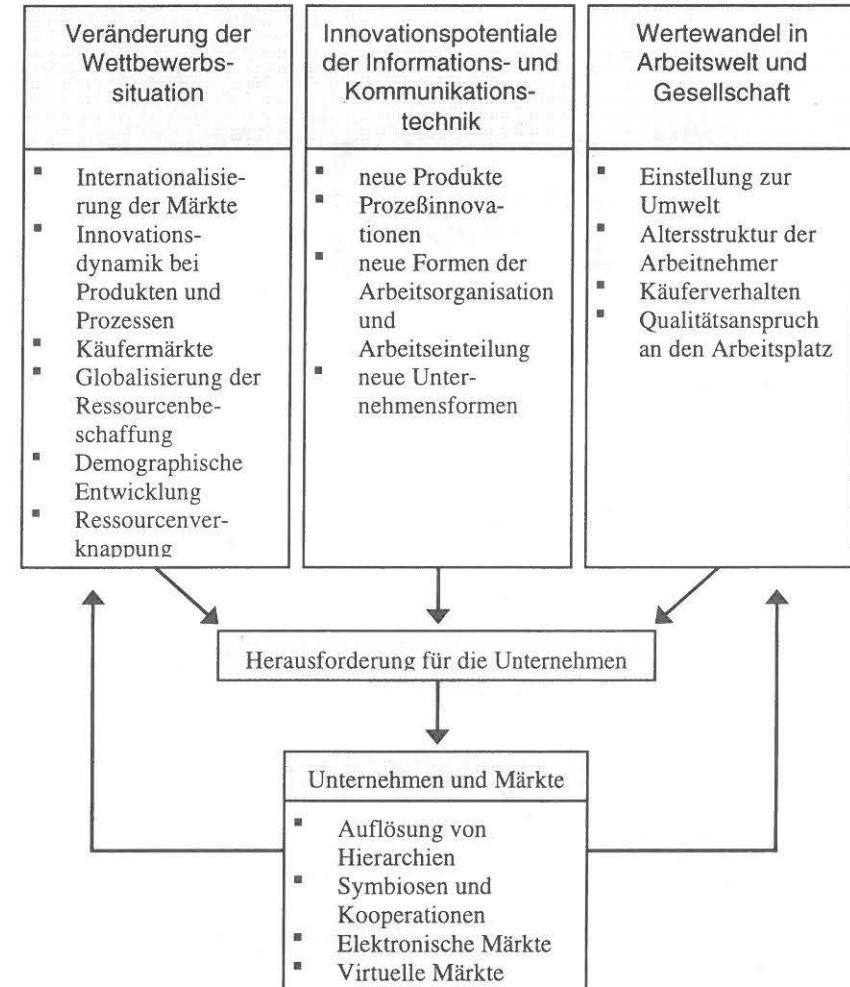
Prof. Dr. D. Adam, Dr. R. Sibbel

### Wandel der Produktionsstruktur

Ausgehend von weitgehend ungesättigten Märkten bis in die 60er Jahre hinein kam es in den 70er und 80er Jahren zu einem nachhaltigen Wandel der Märkte und strukturellen Veränderungen in den Produktionsprogrammen von Industriebetrieben. Kennzeichnend für diesen Marktwandel sind ein verändertes Käuferverhalten, höhere Wettbewerbsintensität, Globalisierung der Unternehmen und Märkte, starke Innovationsdynamik sowie eine zunehmende Bedeutung von Umweltaspekten.

Dieser Marktwandel führt zu einer nachhaltigen Veränderung des unternehmerischen Zielsystems. Neben den strategischen Erfolgsfaktoren Kosten und Zeit rücken die Aspekte Qualität und Kundenorientierung in den Vordergrund. Der Kunde wünscht zunehmend nicht nur individuell auf ihn zugeschnittene Produkte, sondern verlangt komplette Problemlösungen im Sinne komple-

### Der Marktwandel ...



(aus: Picot, A., Reichwald, R., Wigand, R., Die grenzenlose Unternehmung, 3. Aufl., Wiesbaden 1998, S. 3)

⇒ ... führt zu veränderten Wettbewerbsbedingungen und Unternehmensstrukturen.

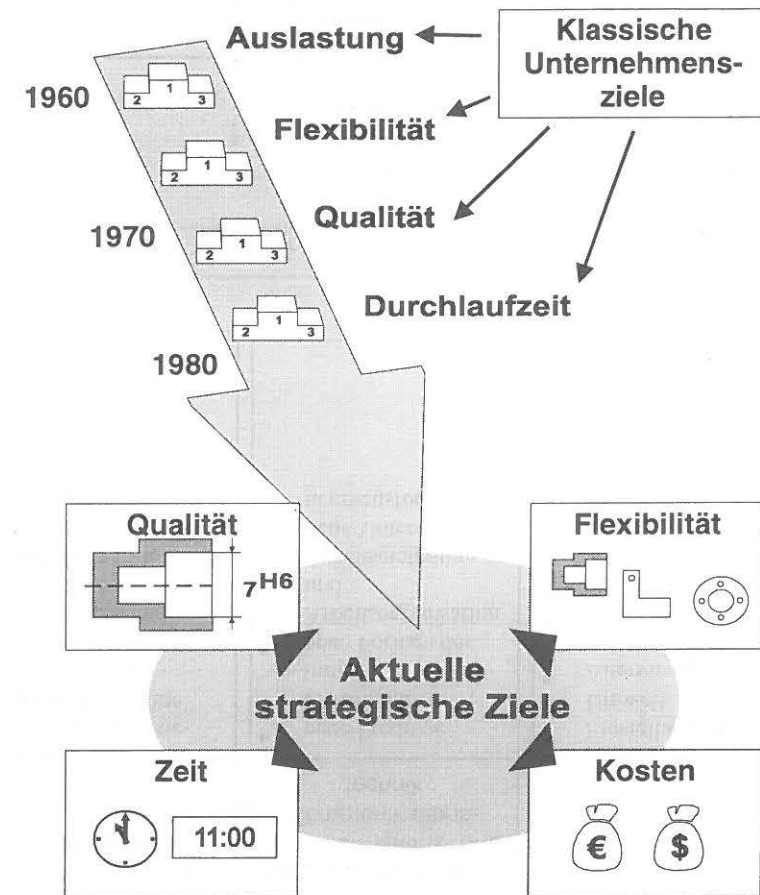
er Produktbündel aus Gütern und Dienstleistungen. Anstelle des reinen Effizienzstrebens ist deshalb ein integriertes Effektivitäts- und Effizienzmanagement erforderlich. Während in ungesättigten Märkten eine hohe Kapazitätsauslastung entscheidend für den unternehmerischen Erfolg gewesen ist, verlangen gesättigte Märkte eine im Vergleich zur Konkurrenz überlegene Qualität des Leistungsprogramms sowie hohe Termintreue bei kurzen Lieferzeiten.

Im Zeichen sich dynamisch wandelnder Märkte kommt zudem der Flexibilität wachsende Bedeutung zu: Um langfristig überleben zu können, muß ein Unternehmen in der Lage sein, sich schnell an verändernde Umfeldbedingungen und Marktanforderungen anpassen zu können. Insbesondere die langfristige Unternehmenspolitik muß daher darauf ausgerichtet werden, ausreichend Flexibilitätspotentiale in der Produktion zu schaffen bzw. zu erhalten. Die Flexibilität eines Unternehmens kann z.B. durch eine verringerte Fertigungstiefe, flexible Fertigungssysteme oder flexible Arbeitszeitmodelle erhöht werden.

Als Konsequenz aus dem Marktwandel stehen Unternehmen bei der Fertigungssteuerung vor einem Komplexitätsproblem, daß sich in verschiedenen Dimensionen darstellt. In Bezug auf die Produktion führen die strukturellen Veränderungen zu mehreren, eng miteinander verzahnten Entwicklungen:

## Retrograde Terminierung

### Nicht das reine Effizienzstreben, ...



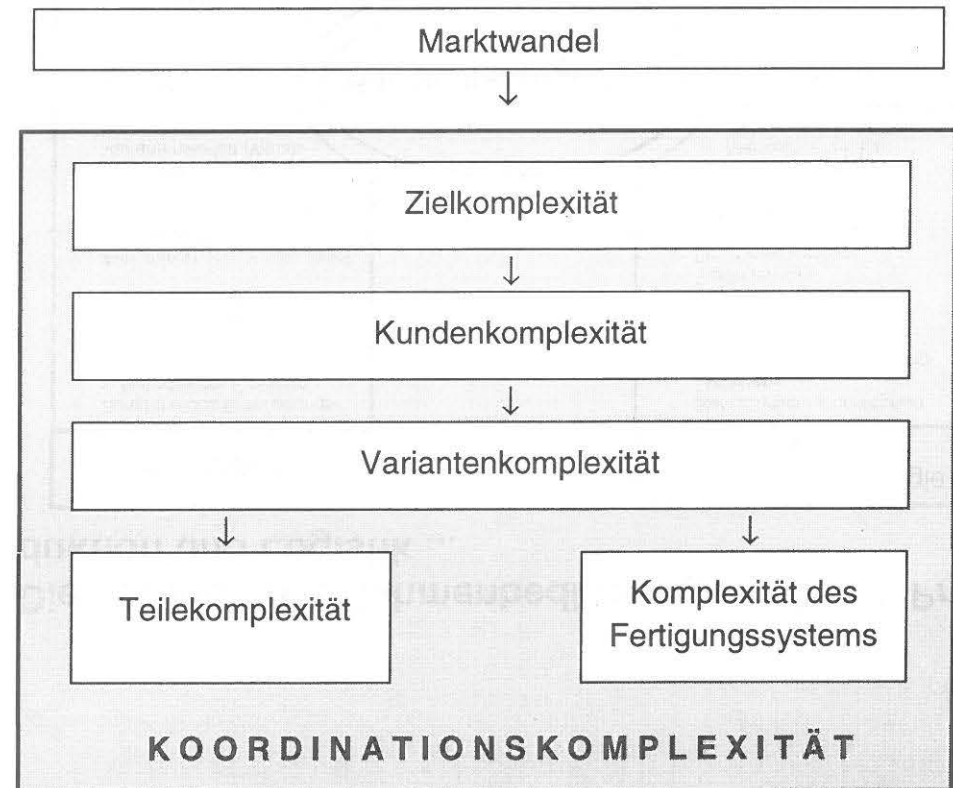
(in Anlehnung an: Eversheim, W., Fühlbrügge, M., Kostenbewertung flexibler Fertigungssysteme. In: Adam, D. (Hrsg.), Flexible Fertigungssysteme, Wiesbaden 1993, S. 31)

⇒ ... sondern ein integriertes Effektivitäts- und Effizienzmanagement sichert die Existenz.



- In der Fertigungssteuerung spiegelt sich die gestiegene Komplexität des unternehmerischen Zielsystems in der Zahl der zu verfolgenden Ziele und den konfliktären Beziehungen zwischen den Zielen wider. Neben den produktionswirtschaftlichen Ersatzzielgrößen wie hohe Kapazitätsauslastung, geringe Lagerbestände und kurze Durchlaufzeiten treten marktorientierte Zielkriterien wie kurze Auftragsabwicklungszeiten und hohe Termintreue in den Vordergrund.
- Mit der Ausweitung der Produktion kundenspezifischer Produktvarianten und komplexer Problemlösungen nimmt die Zahl der für die Fertigung mengenmäßig und zeitlich zu koordinierenden Rohstoffe, Teile und Komponenten stark zu.
- Die Komplexität der Produktionsabläufe steigt, da an die Stelle linearer Prozeßstrukturen bei Fließfertigung zunehmend parallele bzw. vernetzte Fertigungsabläufe bei Werkstatt- oder Gruppenfertigung treten.
- Die fortschreitende Entwicklung der CNC- und DNC-Technologie sowie deren Integration mit EDV-gesteuerten Informations- und Transportsystemen zu flexiblen Fertigungssystemen erlaubt es, auf einer Anlage viele technisch unterschiedliche Bearbeitungsgänge gleichzeitig oder unmittelbar nacheinander durchzuführen. Es ist dann zu entscheiden, welche der an einer

**Die gestiegene Komplexität in der Produktion ...**

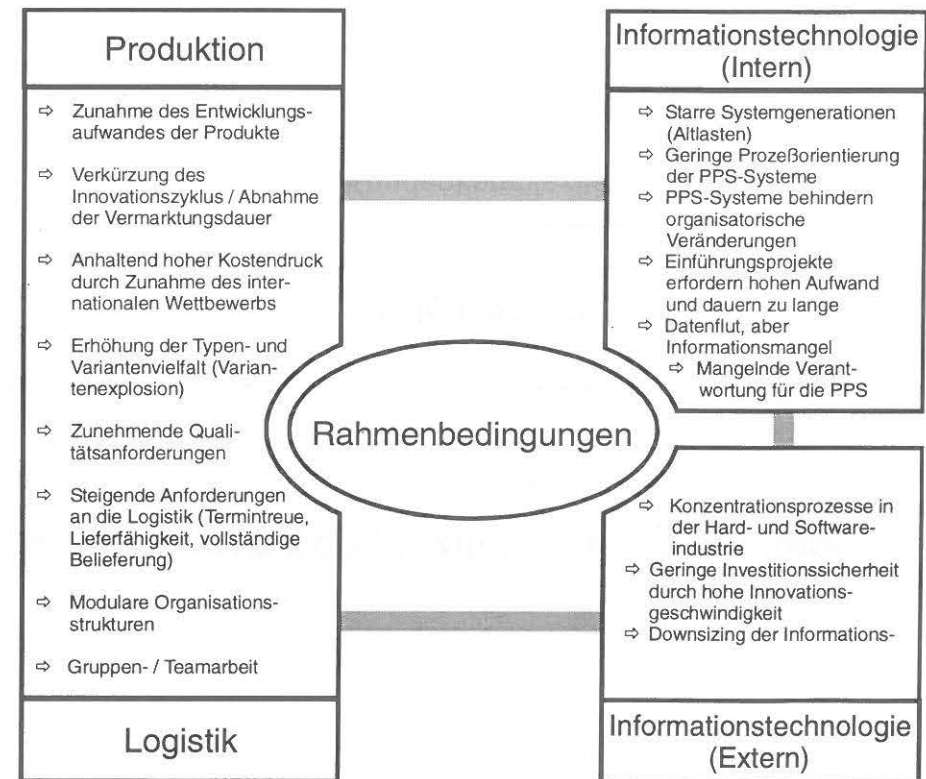


⇒ ... führt zu einem erhöhten mengenmäßigen und zeitlichen Koordinationsbedarf.

Anlage möglichen Arbeitsinhalte an einem bestimmten Produkt durchgeführt werden sollen. Es kann z.B. eine weitgehende Komplettfertigung eines Produktes oder Teils auf einer Anlage angestrebt werden, die Arbeiten für ein Produkt lassen sich aber auch auf mehrere Anlagen verteilen. Diese Zuordnung kann auch situativ von der jeweiligen Belastung des Betriebsmittelbestandes abhängig gemacht werden.

Als Folge der gestiegenen Komplexität der Produktion steigt der mengenmäßige und zeitliche Koordinationsbedarf für die Fertigung nachhaltig. Zudem stellt die erhöhte Komplexität stark veränderte Anforderungen an PPS-Systeme. Klassische PPS-Konzepte werden diesen Anforderungen aufgrund konzeptioneller Schwächen nicht oder nur unzureichend gerecht.

**Die veränderten Rahmenbedingungen für die Produktion und Logistik ...**



(aus: Wildemann, H., PPS-Systeme: Sanierung oder Ablösung, München 1998, S. 3)

⇒ **... stellen neue Anforderungen an PPS-Systeme.**