



# UdZ

# 2/2007

## Unternehmen der Zukunft

FIR-Zeitschrift für Betriebsorganisation und Unternehmensentwicklung

Schwerpunkt:

**/** Dienstleistungsmanagement

Foto: © 2007 Sartorius AG



[www.fir.rwth-aachen.de](http://www.fir.rwth-aachen.de)

## Impressum

UdZ – Unternehmen der Zukunft  
 FIR-Zeitschrift für Betriebsorganisation  
 und Unternehmensentwicklung  
 8. Jg., Heft 2/2007, ISSN 1439-2585  
 „UdZ – Unternehmen der Zukunft“ informiert mit Unterstützung des Landes Nordrhein-Westfalen vierteljährlich über die wissenschaftlichen Aktivitäten des FIR

### Herausgeber

Forschungsinstitut für Rationalisierung e. V.  
 an der RWTH Aachen  
 Pontdriesch 14/16, D-52062 Aachen  
 Tel.: +49 2 41 47705-0  
 Fax: +49 2 41 47705-199  
 E-Mail: [info@fir.rwth-aachen.de](mailto:info@fir.rwth-aachen.de)  
 Web: [www.fir.rwth-aachen.de](http://www.fir.rwth-aachen.de)  
 Bankverbindung: Sparkasse Aachen  
 BLZ 390 500 00, Konto-Nr. 000 300 1500

### Direktor

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Günther Schuh

### Geschäftsführer

Dr.-Ing. Volker Stich

### Bereichsleiter

Dipl.-Ing. Gerhard Gudergan (Dienstleistungsmanagement)  
 Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Peter Laing (Informationsmanagement)  
 Dipl.-Ing. Carsten Schmidt (Produktionsmanagement)

Redaktion, Satz und Database Publishing  
 Olaf Konstantin Krueger, M.A. (Informationsmanagement)  
 Tel.: +49 241 47705-510

E-Mail: [OlafKonstantin.Krueger@fir.rwth-aachen.de](mailto:OlafKonstantin.Krueger@fir.rwth-aachen.de),  
[redaktion-udz@fir.rwth-aachen.de](mailto:redaktion-udz@fir.rwth-aachen.de)

School of Communication, Information and New Media  
 University of South Australia, Adelaide SA 5001 Australia  
 Ph.: +61 8 8302 4656, E-mail: [office@m-publishing.com](mailto:office@m-publishing.com)

### Design, Satz, Layout und Bildbearbeitung

Birgit Kreitz, FIR, Tel.: +49 241 47705-153

### Bildnachweis

Soweit nicht anders angegeben, FIR-Archiv

### Anzeigenpreisliste

Es gilt Tarif Nr. 4 vom 01.02.2007

### Druck

Kuper-Druck GmbH  
 Eduard-Mörke-Straße 36, D-52249 Eschweiler

### Copyright

Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Herausgebers in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden

### Weitere Literatur im Web

[www.fir.rwth-aachen.de/service](http://www.fir.rwth-aachen.de/service)

# Beherrschung und Verkürzung des Produktionsanlaufs in der Automobilindustrie

## Technische und organisatorische Unterstützung der Anlaufsteuerung

### Projektinfo

ProactAS – Proaktive Anlaufsteuerung entlang der Wertschöpfungskette

Projekt-/

Forschungsträger

PTKA – PFT

Fördernummer

O2PS2002

Laufzeit

01.06.2004–30.09.2007

Kontakt

Dipl.-Kfm. Jörg Trebels,

Dipl.-Kff. Nora Rühmann

In der Automobilindustrie kommt dem Produktionsanlauf an der Schwelle zur Serienfertigung eine herausragende ökonomische Bedeutung zu. Der verspätete Eintritt in die Serienproduktion zieht massive Gewinneinbußen nach sich, weshalb die effektive und effiziente Durchführung der Anlaufphase einen entscheidenden Erfolgsfaktor darstellt [1]. Gerade europäischen Automobilherstellern gelang dies in der nahen Vergangenheit jedoch nicht [2]. Der skizzierten Ausgangslage nimmt sich das Forschungsprojekt „ProactAS“ an. Das Verbundprojekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) über den Projektträger des BMBF für Produktion und Fertigungstechnologien, Forschungszentrum Karlsruhe (PFT) gefördert (Projektfördernummer O2PS2002). Unter den Aspekten der Beherrschbarkeit und Verkürzung werden im Rahmen des Projektes Methoden und Werkzeuge zur ganzheitlichen und wertschöpfungskettenübergreifenden Optimierung des Produktionsanlaufs in der Automobilindustrie erarbeitet. Gerade in der Automobilindustrie weist der Produktionsanlauf ein breites Spektrum an Optimierungspotenzialen auf. So stellen Qualitäts- und Verfügbarkeitsprobleme und das Abweichen realer von geplanten Produktionsmengen weitgehend ungelöste Probleme des Serienanlaufs dar. Diese sind vielfach auf Störungen in den Fertigungslinien und den mangelnden Einsatz von Erfahrungswissen zurückzuführen [3].

### Regelkreis

Zentrale Erfolgsfaktoren der effektiven und effizienten Durchführung eines Produktionsanlaufs sind die proaktive Vermeidung, das rechtzeitige Erkennen und die zeitnahe Beseitigung von Störungen durch den Einsatz von Erfahrungswissen. Hierzu gilt es, im Sinne eines geschlossenen Regelkreises, die am Anlauf beteiligten Mitarbeiter bei der Aufnahme und Interpretation von Ist-Werten, der Prognose von Zukunftswerten sowie der Auswahl von Reaktionsmaßnahmen im Produktionsanlauf technisch und organisatorisch zu unterstützen.

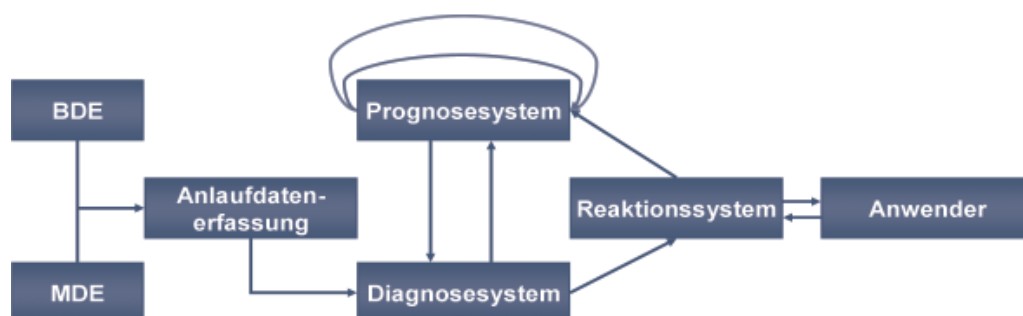
Um den Produktionsanlauf auf Basis aktueller und prognostizierter Informationen zu steuern, ist ein geeignetes Reaktionssystem erforderlich. Eingebettet in einen Regelkreis aus Anlaufdatenerfassung, Diagnosesystem und Prognosesystem wird im Rahmen des Forschungsprojektes ProactAS ein Reaktionssystem als Teil einer modularen Softwarelösung entwickelt, die die Vermeidung oder zeitnahe Beseitigung von Störungen in der Anlaufphase unterstützt (siehe Bild 1).

Den Ausgangspunkt des Regelkreises bildet die Anlaufdatenerfassung, welche die für die Anlaufbeteiligten wesentlichen Daten aus der Betriebsdatenerfassung (BDE) und Maschinendatenerfassung (MDE) extrahiert und bedarfsgerecht elektronisch verdichtet. Das Diagnosesystem bereitet die umfangreichen Datensätze auf und analysiert sie. Diese Daten werden an das Prognosesystem übergeben und dort in die Zukunft fortgeschrieben. Auf diese Weise können mögliche Probleme frühzeitig mit Hilfe von Simulationen aufgedeckt werden. Daran schließt ein weiterer Diagnoseschritt an, in dessen Verlauf die Probleme auf mögliche Ursachen zurückgeführt werden können. Abschließend werden die bewerteten Daten an das Reaktionssystem weitergegeben.

### Technische Unterstützung: Reaktionssystem

Im Zusammenspiel der Module des ProactAS-Regelkreises kommt dem Reaktionssystem die Aufgabe des systemgestützten Vorschlagens von problem- und nutzerspezifischen Reaktionsmaßnahmen zur Beseitigung von Störungen des

Bild 1  
Regelkreis im Projekt  
ProactAS



Serienanlaufs zu. Hierzu gilt es, situationsabhängig und zielgerichtet geeignete Maßnahmen auszuwählen und diese in einer zweckmäßigen Form dem Systemanwender bereitzustellen. In einer zugrunde liegenden Maßnahmen Datenbank steht ein breites Portfolio technischer, organisatorischer und qualifikatorischer Maßnahmen bereit, auf welches das Reaktionssystem zurückgreifen kann.

Die effiziente Nutzung des Reaktionssystems gründet auf einer zielgerichteten, problemadäquaten Identifikation von Reaktionsmaßnahmen in der Maßnahmen Datenbank. Die systemgestützte Auswahl basiert auf reaktionsrelevanten Parametern (beispielsweise Zeit, Qualität, Kosten), welche durch die weiteren Module des ProactAS Regelkreises bereitgestellt werden. Geeignete Suchalgorithmen bedienen sich dieser Parameter und überprüfen die Datenbank auf geeignete Reaktionsmaßnahmen. Liegen in der Datenbank problemadäquate Maßnahmen vor, werden diese dem Anwender in einem User-Interface zur Verfügung gestellt. Dieser kann aus der Menge der vorgeschlagenen Reaktionsmaßnahmen auswählen und sie detailliert betrachten. Zur Auswahlunterstützung bietet das Reaktionssystem ein breites Spektrum entscheidungsrelevanter Informationen. Neben der ausführlichen Maßnahmenbeschreibung sind dies auch die aufzuwendenden personellen, materiellen und monetären Ressourcen. Ferner werden Informationen hinsichtlich der Dauer der Maßnahme und deren Veränderungspotenzial bereitgestellt (siehe Bild 2).

Die Wirkfähigkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen hinsichtlich der identifizierten Störung kann durch das Prognosesystem überprüft werden. Hier wird der veränderte Verlauf der Anlaufkurve nach der Maßnahmendurchführung simuliert. Dieses Vorgehen kann als iterativer Prozess solange wiederholt werden, bis eine anforderungsgerechte Maßnahme gefunden wird. Im Nachgang der Durchführung einer ausgewählten Reaktionsstrategie kann hinsichtlich der Qualität und Anwendbarkeit der Maßnahmen ein Feedback durch den Nutzer hinterlegt werden. Das Reaktionssystem gestattet hierzu zwei Formen des Feedbacks. Neben der Eingabe von Freitext ist auch ein standardisierter Feedbackmechanismus (Schulnotensystem) vorgesehen.

Standardisierte Feedbacks stehen bei dem wiederholten Vorschlag einer Maßnahme zu neu auftretenden Problemen zur Unterstützung des Anwenders bei der Maßnahmenauswahl zu Verfügung. Das Reaktionssystem erlaubt die Sortierung der angebotenen Reaktionsmaßnahmen, um so eine noch schnellere und potenziell erfolgversprechendere Auswahl einer geeigneten Maßnahme zu erreichen. Auch das freie Feedback kann durch den Anwender eingesehen werden. Freie Feedbacks können weitere wichtige Hinweise und Erfahrungen aus der abgeschlossenen Umsetzung enthalten, die so in die Auswahlentscheidung einbezogen werden können.

Wurde keine der vorgeschlagenen Maßnahmen zur Durchführung ausgewählt, konnte eine voll-

# ProactAS

**Maßnahme**

Maßnahme | Unterstützung | Feedback

Maßnahme

Name der Maßnahme	Positionskorrektur Führungsbuchse		
ID	s1m001	Objekt	OP90.1
Maßnahmenkategorie	Maßnahme Nachjustiere	Objekt Gruppe	OP90
Tätigkeitskategorie	unknown	Kosten absolut	1000 €
personelle Ressourcen	20	Dauer absolut	16 Tage
materielle Ressourcen	unknown		

Veränderungspotenzial

Kennzahl	Typ	Wert	Einheit
Qualität Prozess Eb	Qualität	99.99	%

Simulieren | Durchführen | Schliessen | Anlegen

Bild 2  
Darstellung der Maßnahmen

ständig neue Reaktionsstrategie erfolgreich angewendet werden oder wurde eine bestehende Maßnahme abgewandelt, erlaubt das Reaktionssystem im Sinne eines lernenden Systems das Anlegen neuer Maßnahmen. Die Maßnahmen-datenbank ist hierzu dynamisch ausgerichtet und erlaubt die Erweiterung des bestehenden Maßnahmenportfolios. So können neue Reaktionsmaßnahmen, aber auch die Modifikation erprobter Maßnahmen, als Erweiterungen des Maßnahmenportfolios gesichert und so für kommende Probleme aktueller oder zukünftiger Serienanläufe genutzt werden.

Neben dem systemgestützten Vorschlag problemadäquater Maßnahmen werden die Anlaufbeteiligten bei der Umsetzung von Reaktionsmaßnahmen organisatorisch durch ein Rollenkonzept für den Produktionsanlauf unterstützt.

#### Organisatorische Unterstützung: Rollenkonzept

Unter der Maßgabe einer schnellen und qualitativ hochwertigen Realisierung problemadäquater Reaktionsmaßnahmen gilt es, jene Anlaufbeteiligten zu identifizieren, welche für die Realisierung der angebotenen Maßnahmen die beste Eignung aufweisen. Hierzu wird das Rollenkonzept als Grundmodell der Mitarbeiterorganisation zur Maßnahmenrealisierung verwendet.

Das im Forschungsprojekt ProactAS entwickelte Konzept gründet auf dem Grundgedanken des integrativen Rollenkonzeptes [4]. Durch die Anwendung des Rollenkonstruktes werden hier Aufgaben und Aufgabenprofile, Kompetenzen und Fertigkeiten sowie Organisationsdaten unter Berücksichtigung von Organisations- und Hierarchieebenen abgebildet (siehe Bild 3).

Hinterlegte anlaufspezifische Aufgabenprofile und Qualifikationsanforderungen ermöglichen das schnellere Auffinden der zur Durchführung von Reaktionsmaßnahmen geeigneten Mitarbeiter, wodurch die Qualität und Geschwindigkeit der Maßnahmenumsetzung erhöht wird. Die Integration des Rollenkonzeptes in das Reaktionssystem sichert nicht nur dessen anforderungsgerechte Funktion. Weiterhin unterstützt das Reaktionssystem auf Basis der im Rollenkonzept hinterlegten Organisationsdaten, Aufgaben- und Kompetenzprofile die nutzerorientierte Darbietung von Reaktionsmaßnahmen.

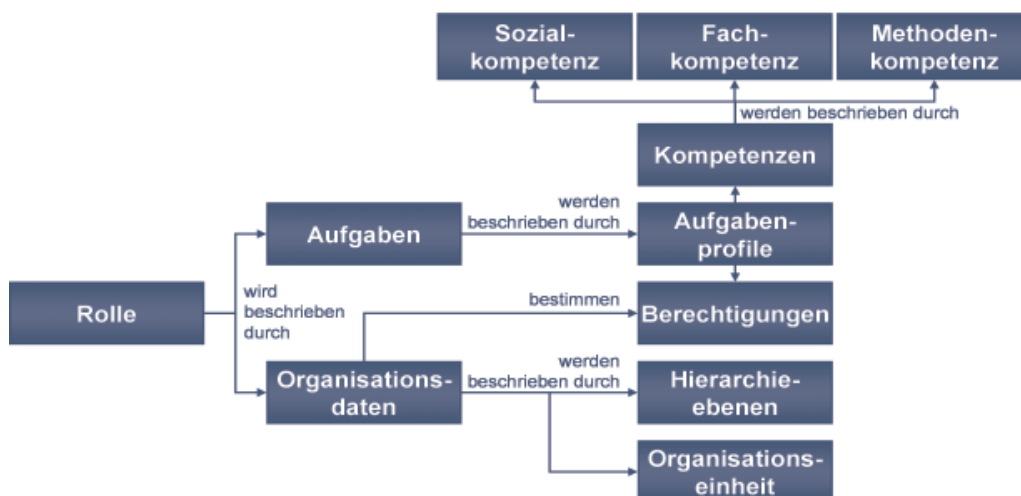
#### Praktische Relevanz: Action Research

Im Sinne einer Theorie und Praxis verbindenden Forschung wurde die Entwicklung des Reaktionssystems und des Rollenkonzeptes in enger Abstimmung mit der Praxis durchgeführt. So wurden die Kompetenzprofile, Aufgabenprofile und Organisationsdaten des integrativen Rollenkonzeptes gemeinsam mit den Industriepartnern aufgenommen oder durch diese validiert. Auch Reaktionsmaßnahmen wurden in Zusammenarbeit mit assoziierten Projektpartnern aus der Industrie identifiziert und die Funktionsweise des Systems weiter verbessert. Das kontinuierlich verbesserte System wurde in Form eines Prototyps bereits einem sachverständigen Publikum präsentiert.

#### Umsetzung: Prototyp

Als ein Ergebnis des Forschungsprojektes ProactAS wurde im Rahmen des letzten Industriearbeitskreises „Proaktive Anlaufsteuerung“ der Prototyp des ProactAS-Regelkreises vorgestellt. Entlang zweier realitätsnaher Szenarien wurden die Funktionalitäten der einzelnen Softwaremodule und ihr Zusammenwirken als Regelkreis präsent-

Bild 3  
Integratives Rollenkonzept [4]



tiert. Hierbei konnte nicht nur die Funktionsfähigkeit des Reaktionssystems, sondern auch die der Regelkreismodule einem breiten fachkundigen Publikum vorgestellt werden. Der Arbeitskreis bietet allen interessierten Industrieunternehmen die Möglichkeit, von den Ergebnissen der Projektarbeit aus dem Rahmenkonzept des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) „Forschung für die Produktion von morgen“ zu profitieren und sich am Erfahrungsaustausch zu beteiligen. Der nächste Industriearbeitskreis findet am 14.06.2007 bei der DaimlerChrysler AG in Düsseldorf statt. Hier ist die Präsentation weiterer Projektergebnisse vorgesehen. Weiterführende Informationen finden Sie unter [www.proactas.de](http://www.proactas.de).

### Zusammenfassung

Das vorgestellte Reaktionssystem kann durch die proaktive Vermeidung und zeitnahe Beseitigung von Störungen mittels Erfahrungswissen einen entscheidenden Beitrag zur effektiven und effizienten Durchführung des Produktionsanlaufs leisten. Eingebettet in den ProactAS-Regelkreis ermöglicht das Reaktionssystem durch die problemadäquate und nutzerorientierte Bereitstellung von Reaktionsmaßnahmen auf Basis aktueller und prognostizierter Daten aus den Produktionssystemen eine Optimierung des Produktionsanlaufs. Die schnelle und einfache Bereitstellung von Maßnahmen eröffnet Einsparpotenziale, da Probleme gegebenenfalls frühzeitig und aufwandsarm beseitigt oder sogar vermieden werden können. Neben dieser technischen Unterstützung trägt das integrative anlaufspezifische Rollenkonzept organisatorisch zur qualitativ hochwertigen und schnellen Durchführung des Produktionsanlaufs bei. Anlaufspezifische Aufgabenprofile und Qualifikationsanforderungen sichern eine anforderungsgerechte Durchführung von Maßnahmen unter Einsatz jener Anlaufbeteiligten, welche die beste Eignung aufweisen. 

### Literatur

- [1] Kuhn, A.; Wiendahl, H.-P.; Eversheim, W.; Schuh, G.: Fast ramp up: Schneller Produktionsanlauf von Serienprodukten, Verlag Praxiswissen, Dortmund, 2002.
- [2] McKinsey und Company (Hrsg.): HAWK 2015: Herausforderung automobile Wertschöpfungskette, Frankfurt am Main, 2003, S. 12–18.
- [3] Voigt, K. I.; Thiell, M.: Fast ramp up: Handlungs- und Forschungsfeld für Innovations- und Produktionsmanagement, in: Wildemann, H. (Hrsg.): Synchronisation von Produktentwicklung und Produktionsprozess: Produktreife – Produktneuanläufe – Produktionsauslauf, München, 2005, S. 9–40.
- [4] Süßmilch-Walther, I.; Gilleßen, S. (2003): Ein Bezugsrahmen für Rollen in Unternehmungen – Teil 1: Grundlagen, Abgrenzung und Methodik, [http://www.wirtschaftsinformatik.de/wi\\_arbeitsberichte.php?op=anzeigearbeitsbericht&abid=140](http://www.wirtschaftsinformatik.de/wi_arbeitsberichte.php?op=anzeigearbeitsbericht&abid=140), 08.05.2007



Dipl.-Kfm. Jörg Trebels  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter am FIR  
im Bereich Dienstleistungsmanagement  
Fachgruppe Performance Management  
Tel.: +49 241 47705-248  
E-Mail: [Joerg.Trebels@fir.rwth-aachen.de](mailto:Joerg.Trebels@fir.rwth-aachen.de)

Dipl.-Kff. Nora Rühmann  
Wissenschaftliche Mitarbeiterin am FIR  
im Bereich Dienstleistungsmanagement  
Leiterin Fachgruppe Performance Management  
Tel.: +49 241 47705-239  
E-Mail: [Nora.Ruehmann@fir.rwth-aachen.de](mailto:Nora.Ruehmann@fir.rwth-aachen.de)

# ProactAS

DAIMLERCHRYSLER

EDAG

eps  
network

fir

Bild 4  
Die Projektpartner

IFA  
Universität Hannover Institut für  
Fabrikanlagen und Logistik

Infoman

intelligent views

IWKA

MDC Power

PHENIX  
CONTACT

R

wbk  
Institut für Produktionstechnik