

# Selbststeuerung logistischer Prozesse – Ein Paradigmenwechsel und seine Grenzen

*Ein neuer Sonderforschungsbereich an der Universität Bremen*

Michael Freitag, Otthein Herzog und Bernd Scholz-Reiter,  
Universität Bremen



Dipl.-Ing. Michael Freitag arbeitet als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet Planung und Steuerung produktionstechnischer Systeme der Universität Bremen.



Prof. Dr. Otthein Herzog ist Hochschullehrer im Fachbereich Mathematik/Informatik der Universität Bremen. Er ist Gründer und Sprecher des TZI und verantwortlich für die Bereiche „Intelligente Systeme“ und „Bildverarbeitung“ sowie das [wear-Lab].



Prof. Dr.-Ing. Bernd Scholz-Reiter leitet das Fachgebiet Planung und Steuerung produktionstechnischer Systeme an der Universität Bremen und ist Direktor des Bremer Instituts für Betriebstechnik und angewandte Arbeitswissenschaft. Er ist Herausgeber der Zeitschriften Industrie Management und PPS Management.

An der Universität Bremen startete am 1. Januar 2004 der neue, von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Sonderforschungsbereich „Selbststeuerung logistischer Prozesse – Ein Paradigmenwechsel und seine Grenzen“. Ziel des neuen Sonderforschungsbereichs ist die systematische und breit angelegte Erforschung und Nutzbarmachung der Selbststeuerung als ein neues Paradigma für logistische Prozesse. Dafür werden in zwölf wissenschaftlichen Teilprojekten geeignete Konzepte und Modelle sowie Methoden und Werkzeuge erforscht und entwickelt, die in einer späteren Phase des Sonderforschungsbereichs in die logistische Anwendung überführt werden sollen.

Die sich immer schneller verändernden Bedingungen heutiger Märkte haben erhebliche Auswirkungen auf logistische Prozesse und ihre Planung und Steuerung. So führt der Aufbau virtueller Unternehmen sowie globaler logistischer Verbünde und Allianzen zu einer Zunahme an komplexen, unternehmensinternen und -übergreifenden logistischen Prozessen.

Der Wandel von Verkäufer- zu Käufermärkten mit der daraus resultierenden Kundenorientierung als entscheidendem Wettbewerbsfaktor bedingt einen Anstieg des Transportvolumens mit gleichzeitiger Tendenz zur Atomisierung der Ladungen und Anstieg der Lieferfrequenzen.

Durch die Zunahme der relativen Knappheit logistischer Infrastrukturen sowie Veränderungen im Zielsystem logistischer Prozesse durch beispielsweise die Verrechnung auch intangibler Kosten und verstärkte Berücksichtigung von ökologischen Zielen ergeben sich komplexe, teilweise sogar widersprüchliche Anforderungen an logistische Planungs- und Steuerungssysteme, wie sie mit heutigen Systemen nicht mehr zu bewältigen sind.

Die dynamische und strukturelle Komplexität von horizontalen und vertikalen Unternehmensverbänden verhindern oftmals die Bereitstellung aller entscheidungsrelevanten Informationen für eine zentrale Instanz und erfordern deshalb adaptive logistische Prozesse mit der Fähigkeit zur Selbststeuerung. Mit dem Begriff „Selbststeuerung“ wird hierbei die dezentrale Steuerung autonomer logistischer Objekte in einer heterarchischen Organisationsstruktur bezeichnet. Die Autonomie der logistischen Objekte wie Stückgüter, Ladungsträger und Transportsysteme wird dabei durch neue Informations- und Kommunikationstechnologien ermöglicht. So lassen sich z.B. durch die RFID-Technologie intelligente Ladungsträger und intelligentes Transportgut bis hinab auf die Ebene des einzelnen Stückguts realisieren. Drahtlose Kommunikationsnetze und Ubiquitous Computing ermöglichen eine permanente Lokalisierung, Identifizierung und eine Kommunikation mit und zwischen diesen intelligenten

## Kontakt:

Universität Bremen  
Fachgebiet „Planung und Steuerung  
produktionstechnischer Systeme“  
Postfach 33 05 60  
D-28335 Bremen  
Tel.: 0421 / 218-9790  
E-Mail: [fmt@biba.uni-bremen.de](mailto:fmt@biba.uni-bremen.de)  
URL: <http://www.sfb637.uni-bremen.de>

ten Einheiten innerhalb eines logistischen Systems.

Diese und andere IuK-Technologien ermöglichen und erfordern neue Steuerungsstrategien und -systeme, die den sich immer schneller verändernden Bedingungen heutiger Märkte besser gerecht werden als die gegenwärtigen Logistiksteuerungs- und -informationssysteme. Erst dadurch ergibt sich die Möglichkeit der selbstständigen und flexiblen Anpassung an veränderte Umweltbedingungen und wechselnde bzw. konkurrierende Zielsetzungen in spezifischen logistischen Domänen. Es werden autonome, dezentrale Steuerungssysteme entstehen müssen, die sich unter Einsatz neuer Methoden und Strategien koordinieren. Dabei stehen Aspekte wie Flexibilität, Adaptivität und Reaktivität auf sich dynamisch verändernde äußere Einflüsse unter Beibehaltung der globalen Ziele im Vordergrund.

Der seit dem 1.1.2004 an der Universität Bremen von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Sonderforschungsbereich 637 „Selbststeuerung logistischer Prozesse – Ein Paradigmenwechsel und seine Grenzen“ befasst sich innerhalb von zwölf wissenschaftlichen Teilprojekten aus den fünf Disziplinen Produktionstechnik, Wirtschaftswissenschaft, Informatik, Elektrotechnik und Mathematik mit der Modellierung selbststeuernder logistischer Prozesse, der Entwicklung von Methoden und Werkzeugen zu deren Umsetzung sowie ihrer Evaluierung für den praktischen Einsatz. Die herausragenden Aspekte sind dabei der Übergang von der zurzeit praktizierten Fremdsteuerung hin zu einer zunehmenden Selbststeuerung logistischer Prozesse sowie die Frage nach ihrer adäquaten Kombination.

Dabei wird in den ersten Jahren die Modellierung selbststeuernder logistischer Prozesse im Mittelpunkt stehen. Im weiteren Verlauf des Sonderforschungsbereichs wird sich der Schwerpunkt über die Methoden- und Werkzeugentwicklung hin zur Anwendung der Selbststeuerung auf logistische Prozesse verschieben. Das soll zum Ende der Laufzeit dieses Sonderforschungsbereichs – idealisiert betrachtet – zu einem Paradigmenwechsel in der Steuerung logistischer Prozesse führen – von der der-

zeitigen, zentralen Fremdsteuerung in einer hierarchischen Organisationsstruktur hin zu einer dezentralen Selbststeuerung von autonomen Subsystemen in einem heterarchisch organisierten, logistischen System. Da sich logistische Prozesse jedoch vermutlich nicht vollständig selbst steuern werden, müssen auch die Grenzen des Einsatzes der Selbststeuerung verifiziert und eine geeignete Kombination von Fremd- und Selbststeuerung erarbeitet werden.

## Wissenschaftliches Gesamtziel des SFB

Während eines im März 2003 als Vorbereitung auf den Sonderforschungsbereich 637 durchgeführten Szenario-Workshops wurden die oben dargestellten logistischen Veränderungstreiber und die neuesten Entwicklungen im Bereich der IuK-Technologien durch renommierte Logistikexperten aus Industrie und Wissenschaft in eine nahe Zukunft (+10 Jahre) projiziert und zu drei möglichen Szenarien komprimiert. Während das Szenario „Konzentration, Internationalisierung, Wachstum, Innovation“ eine mehr oder weniger lineare Weiterentwicklung der aktuellen Situation in der Logistik darstellt, wurden mit den komplementären Szenarien „Regionale und individuelle Selbstversorgungslogistik“ und „Kostengetriebene Re-Industrialisierung“ zwei gegensätzliche Entwicklungstendenzen aufgezeigt, die jedoch aufgrund der verwendeten Szenariotechnik nicht weniger wahrscheinlich sind. Resultat dieses Workshops war, dass in allen drei Zukunftsszenarien die Bedeutung der Logistik weiterhin zunimmt. Auch der Einfluss neuer IuK-Technologien auf die Planung und Steuerung logistischer Prozesse wird weiter zunehmen, sodass mehr oder weniger stark beeinflusst von künftigen Szenarien ein dringender Bedarf an neuartigen und skalierbaren Steuerungskonzepten und -methoden besteht. Daher wurden für den Sonderforschungsbereich 637 folgende Forschungsziele formuliert:

- Erforschung von neuen Steuerungsparadigmen für eine verteilte, globale Logistik,

- Entwicklung von Grundlagen für die Selbststeuerung von logistischen Prozessen,
- Erforschung und Entwicklung von effizienten, dynamischen Steuerungsverfahren für die unterschiedlichen domänenspezifischen Steuerungssysteme,
- Erforschung und Entwicklung von Kommunikations- und Koordinationsmechanismen für intelligente logistische Prozesse,
- Untersuchung der Auswirkungen auf die und Weiterentwicklung der sozio-technischen Logistiksysteme durch veränderte Steuerungsparadigmen und -prozesse,
- Erforschung der erforderlichen Kompetenzen zur Prozessgestaltung in selbststeuernden logistischen Systemen und Entwicklung geeigneter Qualifikationsformen.

Aus diesen Forschungszielen wird ersichtlich, dass das Paradigma der Selbststeuerung und seine Anwendung auf logistische Prozesse nur aus einer ganzheitlichen und damit interdisziplinären Perspektive zu bearbeiten ist. Als Grundlage dafür dient ein Systembegriff der Systemtechnik, der ein sozio-technisches System in die Systemebenen „Entscheidungssystem“, „Informationssystem“ und „Ausführungssystem“ unterteilt [1]. Aus diesem Systemverständnis ergeben sich für den Sonderforschungsbereich die in Bild 1 dargestellten Arbeitsebenen „Organisation und Management“, „Informatikmethoden und IuK-Technologien“ sowie „Materialfluss und Logistik“.

Forschungsgegenstand des Sonderforschungsbereichs ist deshalb sowohl der selbststeuernde physische Fluss von Waren und Gütern und deren informationstechnische Realisierung als auch das Management selbststeuernder logistischer Prozesse. Damit umfasst der Begriff „Selbststeuerung“ sowohl Selbstorganisationskonzepte der Managementlehre als auch Selbststeuerungskonzepte aus den verschiedenen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Domänen.

Aufgrund der Vielfalt unterschiedlichster logistischer Prozesse entlang der Wertschöpfungskette konzentriert sich der Sonderforschungsbereich auf zwei Klassen von logistischen Systemen. Be-

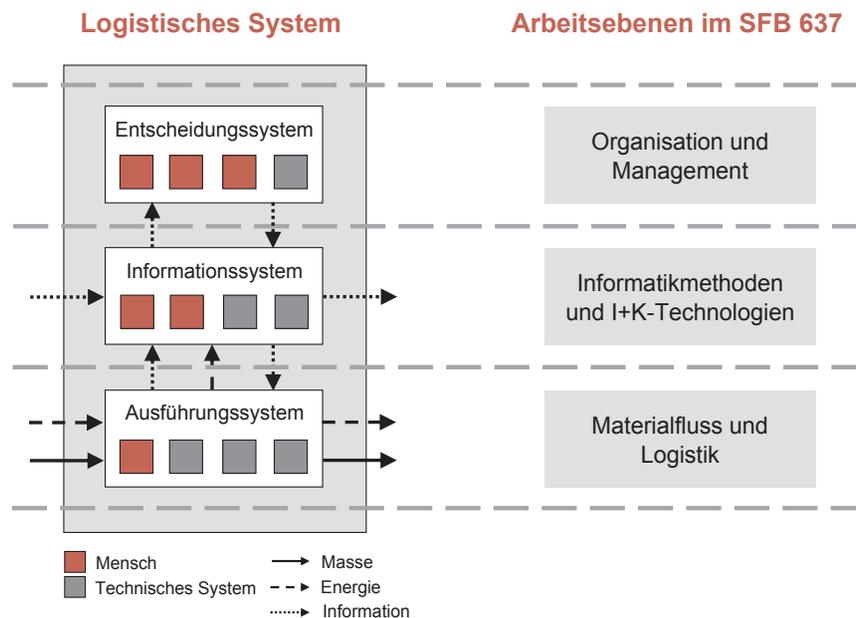


Bild 1: Ganzheitliche Sicht auf die Logistik und daraus resultierende Arbeitsebenen im Sonderforschungsbereich 637.

trachtet werden zum einen produktionslogistische Prozesse innerhalb der Fertigung eines Produktionsunternehmens und zum anderen der Stückguttransport durch ein Transportnetzwerk.

Die Betrachtung von produktionslogistischen Prozessen erfolgt meist implizit, indem Selbststeuerungskonzepte und -methoden aus dem Bereich der Fertigung (z.B. Holonic Manufacturing System, Bionic Manufacturing System) aufgegriffen und auf ihre Übertragbarkeit auf die überbetriebliche Transportlogistik hin untersucht werden. Somit liefert die Produktionslogistik zum einen eine geeignete Ausgangsbasis für die Erforschung der Selbststeuerung logistischer Prozesse und bietet zum anderen aufgrund der Überschaubarkeit des Produktionssystems ein ideales Anwendungsfeld für die prototypische Umsetzung der entwickelten Selbststeuerungskonzepte und -methoden.

Primär fokussiert der Sonderforschungsbereich jedoch auf überbetriebliche Transportprozesse und hier insbesondere auf den Stückguttransport. Dabei ist Größe und Struktur des betrachteten Transportnetzwerks zunächst un-

erheblich. Die zu erarbeitenden Selbststeuerungsmethoden sollen generisch und skalierbar sein.

Beide Betrachtungsfelder – sowohl die Produktionslogistik als auch die Transportlogistik – lassen sich jedoch nicht strikt voneinander abgrenzen, sondern sind Teil der gesamten Wertschöpfungskette, in der innerbetriebliche und überbetriebliche Logistikprozesse eng miteinander verknüpft sind. Daher muss bei bestimmten, vor allem strategischen Fragen der Steuerung logistischer Prozesse die gesamte Lieferkette betrachtet werden.

### Struktur des SFB

Die übergeordnete Zielsetzung des Sonderforschungsbereichs ist die systematische und breit angelegte Erforschung und spätere Nutzbarmachung der Selbststeuerung als ein neues Paradigma für logistische Prozesse. Dafür lassen sich die genannten Forschungsziele des SFB 637 zu drei Hauptzielen zusammenfassen:

1. Wissenschaftliche Durchdringung der Selbststeuerung und ihrer Grenzen und Entwicklung eines theoretischen Rahmens für die Modellie-

rung selbststeuernder logistischer Prozesse,

2. Logistikspezifische Aufbereitung und Schaffung von Methoden und Werkzeugen für effiziente, dynamische Steuerungsverfahren sowie ihrer Kommunikation und Koordination,
3. Untersuchung der Auswirkungen auf Logistiksysteme und deren Weiterentwicklung durch veränderte Steuerungsmethoden und -prozesse.

Entsprechend diesen Hauptzielen gliedert sich der Sonderforschungsbereich in drei Projektbereiche (A, B, C) mit jeweils eigenen Teilprojekten. Diese Struktur des Sonderforschungsbereichs ist in Bild 2 dargestellt.

### Projektbereich A: Grundlagen der Modellierung

Der Projektbereich A „Grundlagen der Modellierung von selbststeuernden logistischen Prozessen“ enthält Teilprojekte, die die Erforschung und Entwicklung theoretischer Inhalte verfolgen sowie die Modellierung von selbststeuernden logistischen Prozessen in den Mittelpunkt stellen. Somit liefert der Projektbereich A eine Basis für die übrigen Forschungsaktivitäten innerhalb des Sonderforschungsbereichs.

Die zentralen Fragen sind, was Selbststeuerung im Zusammenhang mit logistischen Prozessen bedeutet, was sie bewirkt und wie sie sich verwirklichen lässt. Da davon auszugehen ist, dass Selbststeuerung in logistischen Gesamtsystemen nicht zum alleinigen Paradigma wird, wird auch untersucht, wie selbststeuernde und fremdgesteuerte logistische Prozesse koexistieren und miteinander koordiniert werden können sowie wann die einen und wann die anderen zweckmäßiger sind. Außerdem wird die Modellbildung sowohl die Ebene der Güter- und Datenströme berücksichtigen als auch das Prozessmanagement zur sozio-technischen Gestaltung logistischer Systeme einbeziehen.

Der Projektbereich A besteht aus fünf Teilprojekten, deren gemeinsames Ziel es ist, in einem interdisziplinären Ansatz theoretische Modelle für selbststeuernde logistische Prozesse zu erforschen und

Sonderforschungsbereich 637 Selbststeuerung logistischer Prozesse – Ein Paradigmenwechsel und seine Grenzen		
A: Grundlagen/Modellierung	B: Methoden/Werkzeuge	C: Anwendungen
A1 Basisstudien A2 Nachhaltiges Management A3 Monitoring der Selbststeuerung A4 Regelbasierte Graphtransformation A5 Dynamik der Selbststeuerung	B1 Reaktive Planung und Steuerung B2 Adaptive Geschäftsprozesse B3 Mobile Kommunikationsnetze und -modelle B4 Wissensmanagement B5 Risikomanagement B6 Sensorsysteme B7 Selbststeuernde Adaption von Fahrzeugeinsatzplänen	2. und 3. Phase des SFB
Zentrale Applikationsplattform und Demonstrator für den SFB		

Bild 2: Struktur des Sonderforschungsbereichs 637.

zu entwickeln. In die Modellbildung werden dabei Elemente der Logistik, Betriebswirtschaftslehre, Produktionstechnik, Informatik, Künstlichen Intelligenz und Mathematik einfließen. Viel versprechend ist dabei, dass Beschreibungsmethoden für diskrete und kontinuierliche Abläufe aufeinander treffen und sich gegenseitig befruchten können.

### Projektbereich B: Methoden und Werkzeuge

Der Projektbereich B „Methoden und Werkzeuge für selbststeuernde logistische Prozesse“ nutzt die Theorien und Modellierungsgrundlagen des Projektbereichs A bzw. benachbarter Forschungsgebiete. Er widmet sich der logistikspezifischen Aufbereitung und Schaffung von Methoden und Werkzeugen für effiziente dynamische Selbststeuerungsverfahren für eine sehr große Anzahl von verteilten Prozessen sowie den grundlegenden Fragestellungen in Bezug auf ihre Kommunikation und Koordination.

In der ersten Phase des Sonderforschungsbereichs werden die Anwendbarkeit von bekannten Methoden auf die Problemstellungen von selbststeuernden Prozessen untersucht und weitergehende Grundlagenfragen bearbeitet.

Selbststeuernde Logistikprozesse bewegen sich in einem dynamischen Umfeld und müssen flexibel auf Ereignisse aus ihrem Kontext reagieren. Zur Realisierung der Selbststeuerung werden dabei zwei unterschiedliche Ansätze ver-

folgt: Selbststeuerung auf der Basis symbolischer, expliziter Wissensrepräsentation in intelligenten Agenten und Selbststeuerung auf der Basis adaptiver, aber impliziter subsymbolischer Wissensrepräsentation, z.B. mittels genetischer Algorithmen. Die Kombination dieser Ansätze durch Softwaresysteme mit entsprechenden Hardwarekonzepten ist ein weiterer Forschungsaspekt im Projektbereich B. Dabei geht es u.a. um die Kommunikation von Prozessen und um die dynamische Koordination von Sensoren, die für die Realisierung der Selbststeuerung logistischer Prozesse notwendig sind.

Der Projektbereich B wird sich in der zweiten Phase des Sonderforschungsbereichs darauf fokussieren, Synergien zu ermöglichen und auszunutzen, die sich aus der Kombination und Integration der bis dahin erarbeiteten heterogenen Methoden erschließen lassen. Die Modellierungsmethoden, die im Projektbereich A in der ersten Phase erarbeitet wurden, sollen später in verallgemeinerte Methoden und Werkzeuge umgesetzt werden. Ebenso sollen die erarbeiteten Methoden in Praxisprojekten und für Transferaufgaben nutzbar gemacht werden.

### Projektbereich C: Anwendungen

Der Projektbereich C „Anwendungen für selbststeuernde logistische Prozesse“ hat die Umsetzung der Erkenntnisse zur Modellierung selbststeuernder Prozesse sowie von Methoden und Werkzeugen auf anwendungsnahe Problemspezifika-

tionen zum Gegenstand. Er baut insofern auf den Forschungsergebnissen der Projektbereiche A und B auf und soll deshalb erst in den späteren Phasen des Sonderforschungsbereichs zum Tragen kommen. Die Teilprojekte aus diesem Projektbereich sollen dann potenzielle logistische Anwendungsfelder für die Selbststeuerung identifizieren. Selbststeuerungsprozesse sowie Logistiksysteme sind in diesen Anwendungsgebieten in Anlehnung an die Vorarbeiten der anderen Projektbereiche weiterzuentwickeln. Ferner soll die Anwendbarkeit der Theorien, Methoden und Werkzeuge zur Selbststeuerung und deren Auswirkungen auf Logistiksysteme untersucht werden.

### Arbeitskreise

Viele der in den einzelnen Teilprojekten bearbeiteten Themen sind von teilprojekt- und projektbereichsübergreifender Bedeutung. Deshalb werden solche wichtigen Themen in speziellen Arbeitskreisen gemeinsam und konzentriert erarbeitet. So können die Erkenntnisse der einzelnen Teilprojekte gebündelt und Synergieeffekte genutzt werden.

Im Arbeitskreis „Selbststeuerung“ wird ein einheitliches Verständnis des Paradigmas Selbststeuerung für den Sonderforschungsbereich erarbeitet. Damit ist dieser Arbeitskreis von zentraler Bedeutung für den gesamten Sonderforschungsbereich. Im Arbeitskreis „Modellbildung“ werden die unterschiedlichen Modellvorstellungen und Modellierungsansätze der verschiedenen Fachdisziplinen diskutiert, um die jeweiligen

Vorteile zu nutzen und Nachteile zu kompensieren.

Der Arbeitskreis "Methoden" wird sich mit der Umsetzung der Selbststeuerung durch verschiedenartige Methoden beschäftigen. Die unterschiedlichen Methoden werden über eine gemeinsame Systemplattform vergleichbar gemacht und evaluiert. Diese Systemplattform wird im Arbeitskreis "Softwareplattform" entwickelt und realisiert. Sie dient als Testumgebung und stellt die softwaretechnische Basis für die prototypische Umsetzung der entwickelten Selbststeuerungsmechanismen auf der im Z2-Projekt zu realisierenden Applikationsplattform dar.

Schließlich soll der Arbeitskreis „Anwendungen“ potenzielle Anwendungsfelder für die entwickelten Selbststeuerungskonzepte und -methoden spezifizieren.

### Applikationsplattform und Demonstrator

Viele Teilprojekte streben eine prototypische Umsetzung ihrer Ergebnisse an. Dies soll innerhalb eines Zentralprojekts auf einer zentralen Applikationsplattform geschehen, auf der praktische Versuche zu den theoretischen Konzepten und Methoden durchgeführt werden können. Ausgehend von der softwaretechnischen Umsetzung im Arbeitskreis „Softwareplattform“ soll hier eine hardwaretechnische Implementierung und prototypische Umsetzung der entwickelten Selbststeuerungsmechanismen erfolgen. Die Applikationsplattform gestattet den Teilprojekten damit, spezifische Untersuchungen in einem Gesamtkontext durchzuführen. Neben dem Praxistest der Modelle und Methoden lassen sich so auch ggf. noch existente Konflikte zwischen unterschiedlichen Ansätzen erkennen und beheben. Die Applikationsplattform bildet damit auch eine Art Konvergenzplattform für alle Teilprojekte. Neben der Umsetzung der in den einzelnen Teilprojekten gewonnenen Erkenntnisse soll die Applikationsplattform auch als Demonstrator

dienen, womit dem Sonderforschungsbereich eine besonders gute Möglichkeit der Außendarstellung gegeben ist.

### Kooperationen mit der Praxis

Der Sonderforschungsbereich 637 mit seinem Anwendungsfeld Logistik wird auch bei seiner eher grundlagenorientierten Forschung immer einen engen Bezug zur logistischen Praxis gewährleisten müssen, um deren Anforderung und auch Beschränkungen adäquat zu berücksichtigen. Deshalb sind innerhalb des SFB 637 ständige Kontakte und Kooperationen mit interessierten Unternehmen vorgesehen. Zu diesem Zweck wird der SFB 637 einen Beraterkreis mit Persönlichkeiten aus der Industrie einrichten und ein „Dialogforum mit der Praxis“ etablieren. Auf diesen Foren sollen die neu entwickelten, adaptiven und selbststeuernden Logistikkonzepte und -methoden durch Mitglieder des SFB 637 vorgestellt und mit dem Industriebeirat Möglichkeiten für deren praktische Umsetzung diskutiert werden. Damit soll vor allem jungen Wissenschaftlern die Chance geboten werden, zum einen ihre Forschungsergebnisse Topvertretern der mit dem jeweiligen Thema befassten Wirtschaftspraxis zu präsentieren; zum anderen kann der wissenschaftliche Nachwuchs mit diesen Praxisvertretern jeweils ausgewählte Fragestellungen aus den unterschiedlichen Blickwinkeln kritisch diskutieren, um selbst Impulse für die Themenbearbeitung zu erhalten. Somit könnte der praktischen Relevanz der jeweiligen Forschungsvorhaben Rechnung getragen werden und ein Erkenntnistransfer in beiderlei Richtungen erfolgen.

An der Thematik des SFB 637 interessierte Unternehmen sind aufgefordert, mit den Autoren Kontakt aufzunehmen.

### Zusammenfassung

Vor dem Hintergrund immer komplexer werdender Logistiknetzwerke werden aktuelle und künftige technologi-

sche Hard- und Softwareentwicklungen zu einem grundlegenden Paradigmenwechsels in der Steuerung und dem Management logistischer Prozesse führen. Es werden autonome, dezentrale Steuerungssysteme entstehen, die sich unter Einsatz neuer Methoden und Strategien koordinieren. Die dafür notwendigen logistischen, informationstechnischen und organisatorischen Konzepte, Modelle, Methoden und Werkzeuge werden in den nächsten Jahren an der Universität Bremen innerhalb des Sonderforschungsbereichs „Selbststeuerung logistischer Prozesse – Ein Paradigmenwechsel und seine Grenzen“ erforscht und entwickelt.

### Literatur

- [1] Ropohl, G.: Eine Systemtheorie der Technik. München 1979.

### Schlüsselwörter:

Logistik, Selbststeuerung, Sonderforschungsbereich

### Autonomous Cooperating Logistic Processes: A Paradigm Shift and its Limitations

The new Collaborative Research Centre "Autonomous Cooperating Logistic Processes: A Paradigm Shift and its Limitations", funded by the German Research Foundation, started on January 1st, 2004 at the University of Bremen. The objective of the new Collaborative Research Centre is systematic and broad investigation and application of "autonomy" as a new paradigm for logistic processes. For this, appropriate concepts and models as well as methods and tools are being researched and developed in twelve scientific sub-projects. In a later phase of the Collaborative Research Centre, the results of this research will be transferred into real logistic applications.

### Keywords:

logistics, autonomy, Collaborative Research Centre