

# INSTITUT FÜR LOGISTIK UND MATERIALFLUSSTECHNIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel. +49 (0) 391 67 18603, Fax +49 (0) 391 67 18 074  
hartmut.zadek@ovgu.de

## 1. Leitung

Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek (Geschäftsführender Institutsleiter)  
Prof. Dr.-Ing. habil. Dr.-Ing. E. h. Dr. h. c. mult. Michael Schenk  
Jun.-Prof. Dr.-Ing. André Katterfeld  
Hon.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Richter  
Dr.-Ing. Elke Glistau  
Dr.-Ing. Hartwig Haase  
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Robert Schulz  
Dipl.-Ing. Arnhild Gerecke  
Guido Tessmer

## 2. Hochschullehrer

Prof. Dr.-Ing. habil. Dr.-Ing. E. h. Dr. h. c. mult. Michael Schenk  
Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek  
Jun.-Prof. Dr.-Ing. André Katterfeld  
Hon.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Richter  
Hon.-Prof. Dr. Peer Witten  
Prof. i. R. Dr.-Ing. Dr. h.c. Dietrich Ziems  
Prof. i. R. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Friedrich Krause  
Prof. i. R. Dr.-Ing. Wolfgang Poppy

## 3. Forschungsprofil

Lehrstuhl für Materialflusstechnik, Jun.-Prof. Dr.-Ing. A. Katterfeld; Hon.-Prof. Dr.-Ing. K. Richter; Prof. i. R. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. F. Krause

### Forschungsgebiete

- Weiterentwicklung und Automatisierung von Unstetigförderern, insbesondere von Kranen und ihren Lastaufnahmemitteln
- Entwicklung und Untersuchung neuer Wirkprinzipie von Stetigförderern, insbesondere für Schüttgüter
- Innovative Entwicklungen zur emissionsarmen Fördertechnik
- Materialflusstechnik für die Kreislaufwirtschaft/Altlastensanierung
- Diskrete Elemente Methode (DEM) bei Schüttgut-Stetigförderern
- Modellierung von Schüttgutströmen an Gutauf- und -abgabestellen
- Masse-Leistungsverhältnisse und Preis-Leistungsverhältnisse von Fördermaschinen

Methoden/Dienstleistungen:

Planung, Berechnung, Konstruktion für

- Unstetigförderer (Krane, Aufzüge, Flurfördermittel)
- Stetigförderer (Band-, Becher-, Schlauchgurtförderer; Kettenförderer, Schneckenförderer, Wendelförderer, Schubboden- und Schubstangenförderer)
- Tagebaumaschinen (Schaufelrad-, Eimerkettenbagger, Absetzer u. a.)
- Materialflusstechnik der Kreislaufwirtschaft (Abfallentsorgung, Altlastensanierung, Stoffrecycling)
- Automatisierung von Fördermaschinen
- Schüttgutmechanische Untersuchungen für Stetigförderer; Messungen
- Labor für Schüttgüter, Siedlungsabfälle und Recyclingmaterialien (Jenike-Scherzelle, Siebanalyse u. a.)
- Förderfähigkeit unterschiedlicher Fördergüter und Förderprinzipie an Modellversuchsständen
- Bewegungswiderstände, Leistungsbedarf, Verschleiß und Emission
- Messwerterfassungssysteme für Labor- und Feldversuche
- Positionierungsgenauigkeit und Pendeldämpfung an Kranen; Gutachten, Beratung
- Optimierung von Funktion und Einsatz der Fördermaschinen
- Analyse von Stör- und Schadensfällen
- Fördermaschinen in Prozessen der Kreislaufwirtschaft

Lehrstuhl für Logistik, Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek

Forschungsgebiete

- Grundlagen der Technischen Logistik, insbesondere Referenz- und Berechnungsmodelle
- Diagnose, Modellierung, Simulation und Gestaltung logistischer Prozessabläufe und Systeme
- Planungsmethoden und -werkzeuge in der Logistik, insbesondere bausteinorientierte Problemlösungsprozesse sowie kooperative und internetbasierte Planungsprozesse
- Prozessketten für Zulieferung, Produktion, Handel, Logistikdienstleister sowie Transportketten der Ver- und Entsorgung
- Anlaufmanagement
- Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung, Energieeffizienz in der Logistik

Methoden/Dienstleistungen:

- Analyse, Optimierung sowie technische und organisatorische Gestaltung von Zulieferketten, multimodalen Transportketten, Lager- und Distributionssystemen sowie von Ferntransportsystemen für Siedlungs- und Restabfälle
- Analyse, Dokumentation und Reorganisation von Geschäftsprozessen für Ver- und Entsorgungsaufgaben
- Auswahl und Einführungsbegleitung von Informationssystemen der Logistik
- Messtechnische Untersuchung und Diagnose der Funktionsparameter von Stückgut-Fördersystemen
- Entwicklung multimedialer Lernumgebungen für die Logistikausbildung
- Outsourcing-Analysen
- Logistikdienstleistungs-Geschäftsfeldplanung
- Change Management

Lehrstuhl für Logistische Systeme, Prof. Dr.-Ing. habil. M. Schenk

Forschungsgebiete

- Mathematische Modellierung und Simulation logistischer Systeme
- Entwicklung von Methoden und Werkzeugen zur Bewertung, Planung und Gestaltung von Logistiknetzwerken
- Interaktive Ausbildungs- und Trainingskonzepte zur Qualifizierung logistischer Systeme
- Logistikorientierte Fabrikplanung und -betrieb
- Einsatz von RFID in der Logistik
- Logistik-Methodenbanken
- Synergetische Verbindung von Logistik und Qualitätsmanagement
- Einsatz von adäquaten VR-Modellen und -Werkzeugen für Planung und Betrieb von Logistiksystemen

Methoden/Dienstleistungen:

- Simulationsstudien
- Logistikplanspiele
- Durchführung von Potenzial- und Schwachstellenanalysen
- Neugestaltung und Optimierung von Logistikprozessen
- Logistiklösungen in Produktion, Dienstleistung und Handel
- Logistik-Systemplanungen
- Gestaltung von Logistiknetzwerken
- Unternehmensorganisation, -planung und -steuerung
- Produkt- und Prozessvisualisierung
- VR-basierte Lern- und Trainingssysteme
- Multimediale Lernumgebungen für die Logistikausbildung

Labore des Institutes

- Versuchshalle Förder- und Baumaschinentechnik
- Schüttgut- und Baustofflabor
- Simulations- und Testlabor Logistik
- Logistik-Lernstudio
- Logistik-Planungslabor
- LogMotionlab - Entwicklungs-, Test- und Zertifizierungslabore für RFID- und Telematik-Technologien
- Messtechniklabor
- Galileo-Testfeld
- Energieeffizienzlabor Automatisches Kleinteilelager
- Telematiklabor
- Automatisierungslabor

#### **4. Serviceangebot**

Serviceangebot Lehrstuhl Logistik

- Entwicklung ganzheitlicher Logistiklösungen in Beschaffung, Produktion, Distribution, Entsorgung
- Analyse von Logistikprozessen und Gestaltung technischorganisatorischer Logistikkonzepte
- Planung von Materialflusssystemen

- Reorganisation von Prozessen
- Messtechnische Analyse von Behälter- und Palettenförderanlagen
- Outsourcing-Analysen
- Logistkdienstleistungs-Geschäftsfeldplanung
- Standortplanung für internationale Wertschöpfungsnetzwerke
- Begleitung Change Management

#### Serviceangebot Lehrstuhl Logistische Systeme

- Simulationsuntersuchungen für Materialflusssysteme und Logistikprozesse
- Planung und Reorganisation von Prozessen, Strukturen und Systemen in der Logistik
- Entwicklung von Methoden, Werkzeugen und Inhalten für die Logistikaus- und -weiterbildung
- Durchführung von Planspielen
- Entwicklungen von Automatisierungslösungen in Logistiksystemen
- Anpassung und Einführung von Informations- und Managementsystemen

#### Serviceangebot Lehrstuhl Materialflusstechnik

##### Planung, Berechnung, Konstruktion

- Stetigförderer (Band-, Becher-, Schlauchgurtförderer, Kettenförderer, Schneckenförderer, Schubboden- und Schubstangenförderer)
- Unstetigförderer (Krane, Aufzüge, Flurfördermittel)
- Tagebaumaschinen (Schaufelrad-, Eimerkettenbagger, Absetzer u.a.)
- Fördertechnik der Kreislaufwirtschaft (Abfallentsorgung, Altlastensanierung, Stoffrecycling)
- Automatisierung von Fördermaschinen

#### Messungen

- Labor für Schüttgüter, Siedlungsabfälle und Recyclingmaterialien (Jeneke-Scherzelle, Siebanalyse u.a.)
- Förderfähigkeit unterschiedlicher Fördergüter und Förderprinzipie an Modellversuchsständen
- Bewegungswiderstände, Leistungsbedarf, Verschleiß und Emission
- Messwerterfassungssysteme für Labor- und Feldversuche
- Positioniergenauigkeit und Pendeldämpfung an Kranen

#### Gutachten, Beratung

- Optimierung von Funktion und Einsatz von Fördermaschinen
- Analyse von Stör- und Schadensfällen
- Fördermaschinen in Prozessen der Kreislaufwirtschaft
- Weiterbildung auf den genannten Gebieten

## 5. Forschungsprojekte

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Schenk

**Projektbearbeiter:** Dr. rer. nat. habil. Juri Tolujew, Dipl.-Math. Annegret Brandau

**Kooperationen:** Deister Electronic GmbH; Fraunhofer IFF; Nordhäuser Palettenbau GmbH; Quadus GmbH;  
Textilpflege Stralsund GmbH & Co. KG

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.07.2011 - 31.12.2013

### **Entwicklung eines Gesamtkonzeptes für ein automatisiertes Sicherheitssystem in der Wäschereilogistik**

Der Einsatz der RFID-Technologie in Wäschereien zählt zu den vielversprechendsten Technologien zur Erhöhung von Effizienz und Produktivität. Der Kernnutzen der Automation liegt beim RFID-Einsatz in der Identifikation jedes Wäschestückes. Daraus resultiert ein erheblicher Kosten-Nutzen-Vorteil, der stark von den konkreten Bedingungen in der Wäscherei wie Sortiment, Stückzahl, generelle Prozesssteuerung und Anlagentechnologie abhängt. Ein erfassbarer Standard, der die Entscheidung für den Einsatz von RFID-Transpondern vereinfacht, existiert nicht. Unter dem Aspekt eines geschlossenen Datenkreislaufs Wäscherei-Kunden (Hotel, Krankenhaus usw.) ist eine ganzheitliche Gesamtlogistik zu entwickeln.

Ziel des Kooperationsprojektes:

Entwicklung einer Technologie und Logistik zum ganzheitlichen RFID-Einsatz im geschlossenen Wäscherei-Kreislauf unter Einbeziehung der Herstellung der Textilien und der Prozessabläufe bei Großkunden

Ziel des Teilprojektes:

Entwicklung eines Gesamtkonzeptes für ein automatisiertes Sicherheitssystem in der Wäschereilogistik.

Dabei liegt hier der Fokus auf der Integration eines automatisierten Sicherheitssystems in die Logistikprozesse und in die Informations- und Materialflüsse in Wäschereien. Ziel ist dabei eine lückenlose Verfolgung der Ware über den gesamten Wäschereikreislauf vom Kunden über die Wäscherei wieder zurück zum Kunden.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Schenk

**Projektbearbeiter:** Andreas Müller

**Kooperationen:** Fraunhofer Institut IFF Magdeburg; Institut für Automation und Kommunikation (ifak)

**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 01.01.2009 - 31.12.2013

#### **Galileo-Testfeld Sachsen-Anhalt (Galileo-Transport)**

Im Rahmen der Landesinitiative Angewandte Verkehrsforschung / Galileo-Transport Sachsen-Anhalt wird in Zusammenarbeit des Ministeriums für Landesentwicklung und Verkehr des Landes Sachsen-Anhalt (MLV), des Kultusministeriums des Landes Sachsen-Anhalt (MK), des Ministeriums für Wirtschaft und Arbeit des Landes Sachsen-Anhalt (MW) und der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OvGU) ein Entwicklungslabor und Testfeld für Ortung, Navigation und Kommunikation in Verkehr und Logistik (Galileo-Testfeld Sachsen-Anhalt) errichtet und mit technischen Infrastrukturen erweitert. Die Vernetzung der Forschung im Land Sachsen-Anhalt sowie im mitteldeutschen Raum, d.h. von Institutionen, Testfeldern und Konsortien aus dem Bereich der Logistik und des Verkehrs wird gezielt ausgebaut, um Synergien für innovative Anwendungen von Ortungs-, Navigations- und Kommunikationstechnologien, im Sinne der Landesinitiative, zu nutzen. Neue Anwendungsfelder des Galileo-Testfeldes Sachsen-Anhalt sind etabliert worden, wie das ÖPNV-Testfeld in Halle (Saale), mit der Halleschen Verkehrs-AG (HAVAG), oder die Telematik-Plattform am Hanse-Terminal im Magdeburger Hafen.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Schenk

**Kooperationen:** Beacon Tech Ltd., Israel; CENTRIM, University of Brighton, UK; KiNNO Consultants Ltd, Greece; Vodera Limited, UK; Lithuanian Innovation Centre, Lithuania; Platinn, Platform Innovation, Switzerland; SPRU, University of Sussex, UK

**Förderer:** EU - Forschungsrahmenprogramm; 01.01.2010 - 31.03.2012

#### **Rapport - Building Rapport between Small and Medium Sized Enterprises and Public or Private Research Capabilities**

SMEs' strengths lie in their agility, imagination and customer interaction. However capitalizing on these strengths requires focused policy action to overcome the significant barriers they face either from inside or from outside. To be effective, these policies should be able to reach a large proportion of SMEs and tailor their actions to the various types of SMEs and their particular needs. This project aspires to advance this cause by fulfilling the following objectives:

- To develop a reference guide of good practices including benchmarks for strengthening the knowledge exchange and knowledge transfer between research organizations and various kinds of SMEs; under the term good practices, the reference guide will refer to the specific services offered and the deployed programmes as well as the relevant policies.
- To develop a blueprint paper on new emerging forms of SMEs support for research backed by large corporations in a context where open innovation and public-private partnerships have increasingly gained importance; the paper will include benchmarks for private initiatives and public private partnerships of different kinds to support

research activities within small businesses in different industries (e.g. consumer goods, IT, pharmaceuticals).

- To initiate the engagement of policy-makers and other relevant stakeholders (see Table 16) into a dialogue and ensure the 'translation' of the reference guide and the blueprint paper into a roadmap for embedding the more suitable practices and policies into the European Research Area and the policy making at both regional and national levels.

The project considers not only the engagement of SMEs into the research process but also enabling SMEs to access developed knowledge and competencies of the research community. In addition to the science-push programmes, it looks into the demand-pull initiatives where the focal SME drives the process. The work puts a strong emphasis on the SMEs of lower absorptive capacity and how to open up their horizons to external research capabilities. Our hypothesis is that if Europe manages to upgrade a significant part of those SMEs, the economic and social benefits will be enormous. [www.rapport-project.eu](http://www.rapport-project.eu)

---

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Schenk

**Projektbearbeiter:** Dr.-Ing. Sebastian Trojahn

**Kooperationen:** MGT Maschinen- und Gerätebau GmbH, Neu Wokern

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.08.2010 - 31.10.2012

#### **Sicher Sichern**

Die Nutzung von Modulen für die Produktneu- und -weiterentwicklung bietet enorme Vorteile in der Variabilität der Produktnutzung, Geschwindigkeit der Markteinführung und Produktion sowie in der Anpassungsfähigkeit an marktspezifische Veränderungen. Standardisierte Schnittstellen zwischen den Einzelmodulen ermöglichen die Erweiterbarkeit und Variabilität von bereits etablierten und getesteten Modulen. Die Notwendigkeit der kompletten Neuentwicklung kann somit drastisch reduziert werden. Neben der Optimierung der Produktionsabläufe und entsprechender Produktvariabilität sprechen logistische Einsparungen in der Produktion für eine Modulbauweise. Durch entsprechende Standardisierung können die Waren- und Produktionsflüsse schlanker und effizienter gestaltet werden und bieten dadurch ein Einsparungspotential in Bezug auf Ressourcennutzung und somit auf die Kosten und den Produktpreis.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Schenk

**Kooperationen:** Association of Chemical and Pharmaceutical Industry of Slovak Republic; Association of Chemical Industry of Czech Republic; CIMA Research Foundation - International Centre on Environmental Monitoring, Italien; Circle S.r.l., Italien; FH OÖ Research & Development Ltd., Österreich; Gesellschaft für wissenschaftliche Beratung und Dienstleistung mbH; La Spezia Port Authority, Italien; MAG Hungarian Economic Development Center; Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr Sachsen-Anhalt; Ministerium für Wissenschaft und Wirtschaft Sachsen-Anhalt; Polish Chamber of Chemical Industry, Poland; Province of Novara, Italien; University of Maribor; Ustecky Region, Tschechische Republik

**Förderer:** EU; 01.07.2012 - 31.12.2014

#### **Tracking- und Tracing-Lösungen zur Verbesserung des intermodalen Transports gefährlicher Güter in Mittel- und Osteuropa**

Die Bereitstellung eines sicheren Transports gefährlicher Güter sowie eines funktionierenden Krisenmanagements stellt eine große Belastung für die chemische Industrie und die Behörden dar. Es gibt derzeit keine einheitlichen Lösungen für das Tracking und Tracing in Europa, welche die Bedürfnisse der chemischen Industrie vollständig abdecken. Es existieren verschiedene untereinander isolierte und nicht kompatible Initiativen, was zu großen Problemen bei der Kommunikation und Zusammenarbeit mit den Behörden, vor allem bei grenzübergreifenden Transporten führt. Um diesen Problemen zu begegnen, ist die Entwicklung einer effizienten Informationsplattform für das Tracking und Tracing erforderlich, welche Echtzeitinformationen über die aktuelle Position der transportierten Güter sowie ihres Status innerhalb der gesamten Transportkette bereitstellt. Die Zusammensetzung der Kooperationspartner aus öffentlichen Behörden, wissenschaftlichen Institutionen und Vertretern der chemischen Industrie aus verschiedenen Ländern Mittel- und Osteuropas ermöglicht die Entwicklung einer einheitlichen länderübergreifenden Lösung für das Tracking und Tracing des Transports gefährlicher Güter. Zu diesem Zweck wird die derzeitige Situation analysiert und darauf aufbauend werden neue Werkzeuge für das Tracking und Tracing entwickelt. Diese Werkzeuge werden dann in

mehreren Pilotprojekten entlang der Haupttransportkorridore für chemische Güter in Mittel- und Osteuropa erprobt.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Schenk  
**Projektbearbeiter:** Dipl.-Math. Annegret Brandau  
**Kooperationen:** XAI "Kharkov Aviation Institute", Ukraine  
**Förderer:** DAAD; 01.09.2011 - 31.08.2014

#### **Ukrainisch-Deutsches Doppelabschlussprogramm in der Logistik**

Am Institut für Logistik und Materialflusstechnik (ILM) der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OvGU) besteht seit 1997 der Diplomstudiengang "Wirtschaftsingenieur Logistik", der seit 2008 ein Bachelor-/Masterstudiengang ist. An der Nationalen Luft- und Raumfahrtuniversität in Kharkiv, Ukraine, (XAI) existiert seit 2009 der Bachelorstudiengang "Wirtschaftsingenieurwesen Logistik", der in Zusammenarbeit mit dem ILM der OvGU entwickelt wurde.

In der Vorbereitungsphase wurden für die beiden genannten Studiengänge ein Doppelabschlussprogramm entwickelt, welches einer ausgewählten Gruppe von Studierenden beider Universitäten die Möglichkeit bietet, sowohl den Abschluss "Bachelor of Science" der OvGU als auch dem des XAI zu erhalten. Dabei ist ein Auslandsaufenthalt von mindestens 2 Semestern vorgeschrieben, so dass die Studierenden nicht nur Fachkenntnisse in den Wirtschaftswissenschaften, Ingenieurwissenschaften und der Logistik erhalten, sondern auch in einer Fremdsprache. Außerdem sammeln die Studierenden interkulturelle Erfahrungen, die für die Arbeit in internationalen Unternehmen, welche speziell auf dem osteuropäischen Markt tätig sind, essentiell sind.

Seit September 2012 läuft die Erprobungsphase des Doppelabschlussprogramms. Der erste ukrainische Student hat im Oktober 2012 sein Auslandsjahr in Magdeburg begonnen. Zum Sommersemester 2013 starten weitere Studierende des XAI ihr Auslandsjahr in Magdeburg. Die teilnehmenden Studierenden werden durch Stipendien und Zuschüsse vom DAAD finanziell unterstützt.

Die enge Kooperation in Lehre und Forschung zwischen dem ILM der OvGU und dem XAI existiert seit über 5 Jahren. Zur Bestätigung der Zusammenarbeit wurde im Juni 2010 ein Kooperationsvertrag zur Zusammenarbeit in Lehre und Forschung zwischen den Universitäten unterzeichnet. Im Februar 2011 wurde ein Letter of Intent unterschrieben, in dem die Fakultäten der Partneruniversitäten, an denen die beiden oben genannten Studiengänge angesiedelt sind, die Einrichtung des Programmes bestätigen und Rahmenbedingungen für die Vorbereitungsphase geschaffen haben. Seit September 2011 ist auch das offizielle Abkommen für das Doppelabschlussprogramm von beiden Universitäten feierlich unterschrieben worden. Für beide Universitäten ist dieses Programm zur Internationalisierung der eigenen Hochschule sehr wichtig, da damit der Austausch von Studierenden und speziell die Anerkennung von Studienleistungen vereinfacht wird. Außerdem wird die Zusammenarbeit in der Lehre und Forschung intensiviert und ausgebaut.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Schenk  
**Projektbearbeiter:** Dr.-Ing. Marco Schumann; Hon.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Richter  
**Kooperationen:** Dornheim Medical Images GmbH; Fraunhofer IESE Kaiserslautern; Fraunhofer Institut IFF Magdeburg; FuelCon AG; Lehnert Regelungstechnik GmbH; Technische Universität Kaiserslautern  
**Förderer:** Bund; 01.01.2011 - 30.09.2013

#### **Virtuelle und Erweiterte Realität für höchste Sicherheit und Zuverlässigkeit Eingebetteter Systeme, Zweite Phase (ViERforES II)**

Unter dem Titel Virtuelle und Erweiterte Realität für höchste Sicherheit und Zuverlässigkeit eingebetteter Systeme (ViERforES) begann ein Verbund aus universitärer und anwendungsorientierter Forschung sich den Herausforderungen zu stellen, die der verstärkte Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnologien in den Anwendungsfeldern Automotive/Mobilität, Medizintechnik / Neurowissenschaften und Energiesysteme mit sich bringt. Die Gemeinsamkeit der genannten drei Anwendungsfelder besteht darin, dass die in diesen Bereichen zu entwickelnden Produkte ihre Funktionalität durch einen wachsenden Anteil an Software realisieren. Damit die Produkte aus Deutschland weiterhin ihrem Anspruch an eine hohe Qualität und Zuverlässigkeit gerecht werden, ist es notwendig neue Methoden des Engineerings zu entwickeln. Die bisher etablierten Methoden der Produkt- und Prozessentwicklung müssen folglich auch auf das Software-Engineering erweitert werden.

Die erreichten Ergebnisse von ViERforES wurden durch den Aufbau von Demonstratoren in jedem Anwendungsfeld gezeigt. Dadurch konnten Industrieunternehmen gewonnen werden, die das Projektkonsortium in dem nun anschließenden Projekt ViERforES II verstärken. Ihre Aufgabe ist es, die anwendungsnahe Weiterentwicklung der Demonstratoren zu unterstützen, so dass die Funktionserprobung ihrer Produkte und Prozesse zukünftig in einer virtuellen Umgebung erfolgen kann.

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek

**Projektbearbeiter:** Dipl.-Ing. Jörg Monecke; Dipl.-Wirtsch.-Ing. Robert Schulz, M.Sc.

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.01.2012 - 30.11.2013

**Energieeffiziente Lagerstrategien und Lastverteilung**

Als Forschungsergebnisse werden die Entwicklung von energieeffizienten Strategien zur Ein-, Um- und Auslagerung von Aufträgen eines Automatischen Kleinteilelagers mit Regalbediengerät angestrebt. Dabei soll die Rückspeisung und die Produktivität bzw. zeitliche Effizienz des Lagersystems berücksichtigt werden. Eine Aufzeichnung der Elektroenergiebedarfe über die Bewegungsabschnitte (Beschleunigung, Fahrt bei konstanter Geschwindigkeit und Abbremsen) des Regalbediengerätes und somit über komplette Arbeitsspiele wird dafür implementiert. Mit Hilfe der Messungen werden Modelle und Kennlinien entwickelt, mit denen der Energiebedarf für jede einzelne Relation berechnet werden kann. Weiterhin ergeben sich daraus auch isoenergetische (in Anlehnung an isochrone) Lagerplätze, d. h. die Lagerplätze, die mit dem gleichen Einsatz an elektrischer Energie erreichbar sind. Aus den Berechnungsmodellen heraus können im Anschluss allgemeingültige energieeffiziente Ein- und Auslagerstrategien entwickelt werden.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek

**Projektbearbeiter:** Dr.-Ing. Zoran Jovanovic, Dipl.-Wirtsch.-Ing. Martin Kraft

**Förderer:** Sonstige; 01.06.2011 - 30.05.2016

**Energieeffiziente Stadt Magdeburg - Modellstadt für Erneuerbare Energien (MD-E4, Phase 3)**

Magdeburg strebt an, unter dem Titel MD-E4 eine energieeffiziente Stadt im Rahmen einer Modellstadt für Erneuerbare Energien zu werden. E4 steht für Energieeffizienz und Erneuerbare Energien. Die Vision 2020 für Magdeburg auf dem Weg zu MD-E4 ist, mindestens 90% des gesamten Energiebedarfs (ohne Verkehr) aus erneuerbaren Energien (inkl. Biomethanbezug) und der Müllverbrennung decken zu können, mit einem Eigenerzeugungsanteil von deutlich über 40%. Beim Verkehr (Anteil 2005: rund 30% der Gesamt-CO<sub>2</sub>-Emissionen der Stadt) wird eine deutliche Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch ein Maßnahmenbündel angestrebt, so dass auch hier in Verbindung mit wesentlich effizienteren Motoren (inkl. relevanten Anteil von Hybrid- sowie Elektrofahrzeugen bis 2020) deutlich zum Gesamtziel von 40% CO<sub>2</sub>-Minderung beigetragen wird. Insgesamt soll der CO<sub>2</sub>-Ausstoß bis 2020 um mindestens 40% gegenüber 1990 reduziert und der Energieverbrauch um 20% gegenüber 2007 durch Energieeffizienzmaßnahmen gesenkt werden.

---

**Projektleiter:** Jun. Prof. Dr. André Katterfeld

**Projektbearbeiter:** Dipl.-Ing. Christian Richter

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.05.2011 - 30.04.2013

**Entwicklung von intelligenten Tragrollen-Girlanden zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Reduzierung von Lärmemissionen**

Ziel des Forschungsprojektes ist es, die Konstruktion von Tragrollen für Gurtförderer energieeffizienter und geräuschärmer zu gestalten. Gurtförderer werden in allen Industriezweigen für die innerbetriebliche Realisierung kleiner bis sehr großer Massenströme eingesetzt. Immer steigende Umwelt-Anforderungen verlangen neue Technologien, damit die Förderanlagen weniger Energie verbrauchen und daher weniger CO<sub>2</sub> produzieren.

Durch die Entwicklung einer sich an die Beladung des Gurtes anpassenden Tragrollengirlande, einer so genannten "intelligenten Girlande", könnte der Energieverbrauch und der Gurtschieflauf solcher Anlagen drastisch reduziert werden. Durch gleichmäßigeren Verschleiß ist bei der intelligenten Aufhängung der Girlanden von einer Lebensdauererhöhung der Tragrollen zu ausgehen. Die elastische Aufhängung der Girlande dämpft außerdem die Lärmemission erheblich, was zu einer Entlastung von Mensch und Umwelt in der Umgebung von Gurtförderern führt. Im Rahmen des Projektes soll eine solche intelligente Girlande entwickelt und an einem Versuchsstand unter realen Betriebsbedingungen getestet und für den industriellen Einsatz optimiert werden.

---

**Projektleiter:** Jun. Prof. Dr. André Katterfeld

**Projektbearbeiter:** M.Sc. Yevgeniy Chumachenko

**Kooperationen:** Buss-SMS-Canzler GmbH

**Förderer:** Industrie; 01.07.2010 - 30.06.2013



### **Experimentelle Untersuchungen zum Fördervorgang im Rovactor und CFT-Trockner**

Der Rovactor oder auch Segmentscheibentrockner ist ein verfahrenstechnisches Gerät zum Trocknen von pulvrigen bis körnigen Schüttgütern. Dabei wird das Gut durch die Segmentscheiben vom Einlauf des Geräts bis zum Auslauf gefördert und durch ein Heizmedium, das in den hohlen Segmentscheiben zirkuliert auf die gewünschte Temperatur gebracht.

Basierend auf mehreren DEM-Simulationen mit variierenden Betriebs-, Konstruktions- und Schüttgutparametern konnten in vorhergehenden Forschungsprojekten allgemeine Berechnungs-gleichungen für den Rovactor entwickelt werden. Um das bereits entwickelte Berechnungsmodell zu erweitern und praktisch anwendbar zu machen sind experimentelle Untersuchungen notwendig, die sich ebenfalls dem Einfluss der konstruktiven und operativen Parameter auf den Fördervorgang widmen müssen. Für den praktischen Einsatz müssen weiterhin größere Durchmesser des Rovactors modelliert werden, um den Upscaling -Prozess einer solchen Anlage zu fundieren. Bislang wurde eine Modellanlage des Rovactors mit Hilfe der DEM simuliert, was aufgrund der originalen Abmessungen in einer sehr großen Rechenzeit der Simulationen resultierte. Größere Rovactor-Durchmesser können daher mit dem bereits entwickelten DEM-Simulationsmodell nicht untersucht werden.

Die Simulationsergebnisse wurden bislang nicht durch experimentelle Untersuchungen verifiziert. Um die Simulationsergebnisse der zwei bisher gelaufenen Studien Untersuchungen zum Fördervorgang im Rovactor mit Hilfe von DEM zu verifizieren und die praktische Anwendbarkeit der zu entwickelnden Berechnungsergebnisse zu untermauern sowie den Upscaling -Prozess zu untersuchen, sollen zwei Modellversuchsanlagen aufgebaut werden. Mit Hilfe von experimentellen Untersuchungen an zwei unterschiedlich grossen Versuchsanlagen mit unterschiedlichen Schüttgütern soll der Einfluss verschiedener konstruktiver Parameter auf den zu realisierenden Massenstrom, die Axialkraft und das Rotormoment von Rovactoren bzw. CFT-Trocknern untersucht werden.

---

**Projektleiter:** Jun. Prof. Dr. André Katterfeld

**Projektbearbeiter:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Andre Katterfeld

**Kooperationen:** FAM Förderanlagen Magdeburg

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.12.2011 - 30.12.2015

#### **Simulation von Schüttgutfördertechnik mit Hilfe der Diskrete Elemente Methode**

- Entwicklung von verschiedenen Simulationsmodellen,
  - Kalibrierung der Simulationsparameter,
  - Durchführung von Simulationsreihen,
  - Auswertung der Simulationen,
  - Diskussion der Ergebnisse und Rückschlüsse auf eine verbesserte Konstruktion
- 

**Projektleiter:** Dr.-Ing. Tobias Reggelin

**Projektbearbeiter:** Til Hennies

**Förderer:** EU; 15.10.2011 - 14.10.2014

#### **Development of Regional Interdisciplinary Post-Graduate Energy and Environmental Law Studies**

- Introduction of an interdisciplinary Energy and Environmental Law programme for master students in UA and GE universities by September 2014,
- Introduction of an interdisciplinary Energy and Environmental Law programme for doctoral students in UA and GE universities by September 2014,
- Provision of a mechanism for intensive capacity building measures for UA and GE law tutors by September 2014,
- Establishment of two consultancy bureaus in UA and GE on Energy and Environmental Law by September 2014.

### **6. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen**

- Tag der Logistik, 19. April 2012, Magdeburg
- 15. Gastvortragsreihe Logistik, 11. April 2012 - 30. Mai 2012, Magdeburg
- 15. IFF-Wissenschaftstage, 26. Juni bis 28. Juni 2012, Magdeburg
- 5. Internationaler Logistik-Doktorandenworkshop, 26. Juni 2012
- 17. Magdeburger Logistiktage "Sichere und nachhaltige Logistik", 27. und 28. Juni 2012, Magdeburg
- 17. Fachtagung Schüttgutfördertechnik "Neues aus Wissenschaft und Praxis", 12. und 13. September 2012,

München/Magdeburg

- 17. Tagung Siedlungsabfallwirtschaft "Restabfall-Recycling-Ressource", 12. und 13. September 2012, Magdeburg
- 8. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik e.V., 26. und 27. September 2012, Magdeburg

## 7. Veröffentlichungen

### ***Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften***

**Kloss, Christoph; Goniva, Christoph; Katterfeld, André**

Simulation of wear and dust emission at a transfer chute

In: Cement international. - Erkrath: Verl. Bau + TechnikCement international / Englische Ausgabe, Bd. 10.2012, 3, S. 56-63; 2012

**Richter, Klaus; Richter, Christian; Cao, Lio**

Robuste Tiefenbildmessung für die Schüttguttechnik

In: Cement international. - Erkrath: Verl. Bau + TechnikCement international / Englische Ausgabe, Bd. 10.2012, 1, S. 66-75; 2012

### ***Originalartikel in begutachteten nationalen Zeitschriften***

**Borstel, Hagen; Kirch, Martin; Poenicke, Olaf; Richter, Klaus**

Bildbasierte Gabelstaplerortung im intelligenten Logistikkaum - Lagerprozesse zeitnah erfassen

In: Hebezeuge, Fördermittel. - Berlin: Huss-Medien, Bd. 52.2012, 3, S. 94-96; 2012

**Kunze, Günter; Grüning, Tina; Katterfeld, André**

Wie Maschinen und Fördergut interagieren

In: Schüttgut. - Würzburg: Vogel Business Media, Bd. 18.2012, 3, S. 54-58; 2012

**Reggelin, Tobias**

Schneller entscheiden

In: Log.kompass. - Hamburg: DVV Media Group, 5, S. 28-29, 2012; 2012

### ***Originalartikel in begutachteten zeitschriftenartigen Reihen***

**Koch, Markus; Tolujew, Juri; Schenk, Michael**

Approaching complexity in modeling and simulation of logistics systems (WIP)

In: Proceedings of the 2012 Spring Simulation Multiconference; Book 4: Theory of Modeling and Simulation: DEVS Integrative M & S Symposium 2012. - Red Hook, NY: Curran [u.a.], S. 25-30 - (Simulation series; 44,4)

Kongress: DEVS Integrative M & S Symposium; (Orlando, Fla.): 2012.03.26-30; 2012

**Richter, Christian; Richter, Klaus; Schenk, Michael**

Elektromobilität - Kleintransporter für City- und Intralogistik

In: Jahrbuch Logistik. - Korschenbroich: free beratung GmbH, S. 22-26, 2012  
[Literaturangaben]; 2012

**Schenk, Michael; Trojahn, Sebastian**

Standortwahl unter Berücksichtigung von Ressourcenschonung und Energieeffizienz

In: Jahrbuch Logistik. - Korschenbroich: free beratung GmbH, S. 117-122, 2012  
[Literaturangaben]; 2012

**Schulz, Robert; Monecke, Jörg; Zadek, Hartmut**

Isoenergetische Fächer eines automatischen Kleinteilelagers

In: Jahrbuch Logistik. - Korschbroich: free beratung GmbH, S. 28-33, 2012  
[Literaturangaben]; 2012

### **Herausgeberschaften**

#### **; Günthner, Willibald A.; Krause, Friedrich; Katterfeld, André**

Fachtagung Schüttgutfördertechnik 2012 - neues aus Wissenschaft und Praxis; am 12. und 13. September 2012 in Garching, Technische Universität München; [Berichtsband]. - Garching, 2012; Getr. Zählung: Ill., graph. Darst., ISBN 978-3-941702-29-

Kongress: Fachtagung Schüttgutfördertechnik; 17 (Garching): 2012.09.12-13; 2012

#### **; Haase, Hartwig**

Restabfall, Recycling, Ressource - 17. Tagung Siedlungsabfallwirtschaft am 12. und 13. September 2012 in Magdeburg; [Begleitband]. - Magdeburg: LOGiSCH GmbH, 2012; 142 S.: Ill., graph. Darst., Kt., ISBN 978-3-930385-79-

Kongress: Tagung Siedlungsabfallwirtschaft; 17 (Magdeburg): 2012.09.12-13

TaSiMa; 17 (Magdeburg): 2012.09.12-13; 2012

#### **; Schenk, Michael**

Digitales Engineering zum Planen, Testen und Betreiben technischer Systeme - 15. IFF-Wissenschaftstage, 26. - 28. Juni 2012, [Magdeburg]; [9. Fachtagung Digitales Engineering]; [Tagungsband]. - Stuttgart: Fraunhofer-Verl., 2012

Kongress: IFF-Wissenschaftstage; 15 (Magdeburg): 2012.06.26-28

Fachtagung Digitales Engineering; 9 (Magdeburg): 2012.06.26-28; 2012

#### **; Schenk, Michael**

5th International Doctoral Students Workshop on Logistics, June 26, 2012 Magdeburg - [conference proceedings].

- Magdeburg, 2012; 90 S.: graph. Darst.; 297 mm x 210 mm, ISBN 978-3-940961-76-

Kongress: International Doctoral Students Workshop on Logistics; 5 (Magdeburg): 2012.06.26; 2012

#### **; Zadek, Hartmut**

8. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik e. V., 26. und 27. September 2012.

- Magdeburg: Verl. Otto-von-Guericke-Univ., 2012; VII, 201 S.: Ill., graph. Darst., ISBN 978-3-940961-80-

Kongress: Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik e. V. (WGTL); 8 (Magdeburg): 2012.09.26-27

Fachkolloquium der WGTL; 8 (Magdeburg): 2012.09.26-27; 2012

### **Buchbeiträge**

#### **Dratt, Matthias; Katterfeld, André; Schartner, Peter; Wheeler, C. A.**

Gekoppelte Simulation auf Basis der Diskrete und Finite Elemente Methode und deren Anwendungsmöglichkeit in der Schüttgutfördertechnik

In: Fachtagung Schüttgutfördertechnik 2012. - Garching, insges. 17 S.

Kongress: Fachtagung Schüttgutfördertechnik; 17 (Garching): 2012.09.12-13; 2012

#### **Gladysiewicz, Adam; Katterfeld, André**

Intelligente Girlande - Konzept und erste Praxiserfahrungen

In: Fachtagung Schüttgutfördertechnik 2012. - Garching, insges. 15 S.

Kongress: Fachtagung Schüttgutfördertechnik; 17 (Garching): 2012.09.12-13; 2012

#### **Glistau, Elke; Coello Machado, Norge; Illés, Béla**

Process capability and process improvement

In: XXVI. MicroCAD. - Miskolc: Univ., insges. 10 S., 2012

Kongress: MicroCAD; 26 (Miskolc): 2012.03.29-30

[J. section: Material flow systems. Logistical information technology and technical language]; 2012

#### **Hennies, Til; Reggelin, Tobias; Tolujew, Juri**

#### Mesosopic supply chain simulation

In: I3M 2012. - Genova: DIME-DIPTEM University of Genoa, S. 85-90

Kongress: HMS; 14 (Vienna, Austria): 2012.09.19-21

[The 14th International Conference on Harbor, Maritime & Multimodal Logistics Modelling and Simulation 2012]; 2012

#### **Illés, Béla; Glistau, Elke; Coello Machado, Norge**

Common, international and academic education in logistics

In: Networking in engineering and technology education. - WIETE, S. 37-43, 2012

Kongress: WIETE Annual Conference on Engineering and Technology Education; 3 (Pattaya, Thailand): 2012.02.06-10; 2012

#### **Jovanovic, Zoran**

Design of processes and systems for waste transport in developing countries exemplified by Serbia

In: XX International Conference on "Material Handling, Constructions and Logistics", MHCL '12, 3 - 5 October 2012,

University of Belgrade, Faculty of Mechanical Engineering. - Belgrade, Serbia, S. 257-262

Kongress: MHCL '12; 20 (Belgrade): 2012.10.03-05; 2012

#### **Jovanovi , Zoran**

Logistische Prozess- und Systemgestaltung für Transport von Abfällen in Entwicklungsländern am Beispiel Serbiens

In: Restabfall, Recycling, Ressource. - Magdeburg: LOGISCH GmbH, S. 93-102, 2012

Kongress: TaSiMa; 17 (Magdeburg): 2012.09.12-13; 2012

#### **Koch, Markus; Reggelin, Tobias; Tolujew, Juri**

Conceptual procedure for grouping logistics objects for mesoscopic modeling and simulation

In: I3M 2012. - Genova: DIME-DIPTEM University of Genoa, S. 37-43

Kongress: HMS; 14 (Vienna, Austria): 2012.09.19-21

[The 14th International Conference on Harbor, Maritime & Multimodal Logistics Modelling and Simulation 2012]; 2012

#### **Kraft, Martin; Zadek, Hartmut**

Future prospects for interaction in an urban road transport system

In: XX International Conference on "Material Handling, Constructions and Logistics", MHCL '12, 3 - 5 October 2012,

University of Belgrade, Faculty of Mechanical Engineering. - Belgrade, Serbia, S. 263-268

Kongress: MHCL '12; 20 (Belgrade): 2012.10.03-05; 2012

#### **Reggelin, Tobias; Trojahn, Sebastian; Tolujew, Juri; Koch, Markus**

Mesosopic modeling and simulation of biomass logistics networks from harvesting to power generation

In: Flexibility and adaptability of global supply chains. - Saint Petersburg, S. 190-197, 2012

Kongress: DR-LOG; 7 (St. Petersburg): 2012.05.17-18; 2012

#### **Schenk, Fabian; Glistau, Elke; Düllo, Thomas**

Different understandings of space and time - recommendations on logistics

In: XXVI. MicroCAD. - Miskolc: Univ., insges. 6 S., 2012

Kongress: MicroCAD; 26 (Miskolc): 2012.03.29-30

[J. section: Material flow systems. Logistical information technology and technical language]; 2012

#### **Schenk, Michael; Elkmann, Norbert**

Sichere Mensch-Roboter-Interaktion - Anforderungen, Voraussetzungen, Szenarien und Lösungsansätze

In: Demographischer Wandel. - Berlin: GITO-Verl., S. 109-120, 2012; 2012

#### **Schulz, Robert; Monecke, Jörg; Zadek, Hartmut**

Der Einfluss kinematischer Parameter auf den Energiebedarf eines Regalbediengerätes

In: 8. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik e. V., 26. und 27. September 2012.

- Magdeburg: Verl. Otto-von-Guericke-Univ., S. 70-79; 2012

#### **Siegmund, Norbert; Mory, Maik; Feigenspan, Janet; Saake, Gunter; Nykolaychuk, Mykhaylo; Schumann, Marco**

Interoperability of non-functional requirements in complex systems

In: 2012 second International Workshop on Software Engineering for Embedded Systems (SEES). - IEEE, S. 2-8;

... [weitere Infos](#)

Kongress: SEES; 2 (Zurich, Switzerland): 2012.06.09; 2012

### **Tippayasak, Rerngtiwa**

Approach for proactive factory adaptation under dynamics situations of production logistics

In: 5th International Doctoral Students Workshop on Logistics, June 26, 2012 Magdeburg. - Magdeburg, S. 31-34

Kongress: International Doctoral Students Workshop on Logistics; 5 (Magdeburg): 2012.06.26; 2012

### **Tippayasak, Rerngtiwa**

Proactive planning for flexible in-plant logistics structure

In: XXVI. MicroCAD. - Miskolc: Univ., insges. 6 S., 2012

Kongress: MicroCAD; 26 (Miskolc): 2012.03.29-30

[J. section: Material flow systems. Logistical information technology and technical language]; 2012

### **Trojahn, Sebastian**

Nutzung von Abfall und Biomasse als Ressource? Nur mittels intelligenter Logistik!

In: Restabfall, Recycling, Ressource. - Magdeburg: LOGiSCH GmbH, S. 119-125, 2012

Kongress: TaSiMa; 17 (Magdeburg): 2012.09.12-13; 2012

### **Artikel in Kongressbänden**

#### **Donohue, T. J.; Wensrich, C. M.; Roberts, A. W.; Ilic, D.; Katterfeld, André**

Analysis of a train load-out bin using combined continuum methods and discrete element modelling

In: 7th International Conference for Conveying and Handling of Particulate Solids (CHoPS). - Friedrichshafen, insges. 6 S., 2012

Kongress: CHoPS; 7 (Friedrichshafen): 2012.09.10-13; 2012

#### **Dratt, Matthias; Schartner, Peter; Katterfeld, André; Wheeler, C.; Wensrich, C.**

Coupled DEM and FEM simulations for the analysis of conveyor belt deflection

In: BulkSolids Europe 2012. - [Würzburg]: Vogel Business Media, insges. 11 S.; 2012

#### **Goniva, Ch.; Kloss, Ch.; Chen, X.; Donohue, T. J.; Katterfeld, André**

Prediction of dust emissions in transfer chutes by multiphase CFD and coupled DEM-CFD simulations

In: BulkSolids Europe 2012. - [Würzburg]: Vogel Business Media, insges. 13 S.; 2012

#### **Katterfeld, André; Donohue, T. J.; Ilic, D.**

Application of the discrete element method in mechanical conveying of bulk materials

In: 7th International Conference for Conveying and Handling of Particulate Solids (CHoPS). - Friedrichshafen, insges. 14 S., 2012

Kongress: CHoPS; 7 (Friedrichshafen): 2012.09.10-13; 2012

#### **Katterfeld, André; Gladvsiewcz, Adam; Schwandtke, Rolf**

Intelligent garland - conceptual design and first empirical results

In: BulkSolids Europe 2012. - [Würzburg]: Vogel Business Media, insges. 11 S.; 2012

#### **Kunze, Günter; Katterfeld, André; Richter, Christian; Otto, Hendrik; Schubert, Christian**

Plattform- und softwareunabhängige Simulation der Erdstoff-Maschine Interaktion

In: Fachtagung Baumaschinentechnik 2012. - Frankfurt am Main: FVB, S. 251-262; 2012

#### **Wensrich, C. M.; Katterfeld, André; Sugo, D.**

Rolling friction and shape in discrete element modelling

In: 7th International Conference for Conveying and Handling of Particulate Solids (CHoPS). - Friedrichshafen, insges.

6 S., 2012

Kongress: CHoPS; 7 (Friedrichshafen): 2012.09.10-13; 2012

### ***Dissertationen***

**Buchholz, Robert; Horton, Graham [Gutachter]; Tolujew, Juri [Gutachter]**

Conversive Hidden non-Markovian models. - Magdeburg, Univ., Fak. für Informatik, Diss., 2012; VI, 141 S.: graph. Darst.; 2012

**Garrel, Jörg von; Peters, Sibylle [Gutachter]; Schenk, Michael [Gutachter]**

Wissen binden - eine Analyse wissens- und innovationsorientierter (Kooperations-)Beziehungen im regionalen Kontext in Struktur und Handlung. - Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Humanwissenschaften, Diss., 2012; München: Hampp; IX, 223 S.: 52 schw.-w. Tab; 21 mm x 15 mm - (Weiterbildung - Personalentwicklung - Organisationales Lernen; 9), ISBN 3866188013; 2012