

Markus Rabe (Hrsg.)

# Advances in Simulation for Production and Logistics Applications

233. 170 I

Teknikbibliothek  
Fachbibliothek für Technik und Physik  
A-1040 Wien, Maria Theresienstr. 8-10

Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart

Die ASIM-Fachtagung „Simulation in Produktion und Logistik“ ist die regelmäßige Tagung der Fachgruppe „Simulation in Produktion und Logistik“ der Arbeitsgemeinschaft Simulation (ASIM). Die ASIM ist zugleich der Fachausschuß 4.5 der Gesellschaft für Informatik (GI).

**Dieses Buch ist registriert als ASIM-Mitteilung Nummer 118.**

## **Programme Committee**

**CHAIRMAN:** Markus Rabe, Fraunhofer IPK (Berlin, Germany)

Johann Bayer, BMW (München)  
Jochen Bernhard, KHS AG (Dortmund)  
Uwe Bracht, TU Clausthal-Zellerfeld  
Simone Collisi-Böhmer, Siemens (Nürnberg)  
Michael Glass, Siemens (Offenbach)  
Jan Goosenaerts, TU Eindhoven  
Matthias Heinicke, Siemens PLM II Software (Stuttgart)  
Stefan Heinrich, Audi (Ingolstadt)  
Bernd Hellingrath, Fraunhofer IML (Dortmund)  
Markus König, Universität Weimar  
Christoph Laroque, Universität Paderborn  
Gottfried Mayer, BMW (München)  
Kai Mertins, Fraunhofer IPK (Berlin)  
Bernd Noche, Universität Duisburg  
Holger Pitsch, Incontrol (Wiesbaden)  
Keith Popplewell, Coventry University  
Markus Rabe, Fraunhofer IPK (Berlin)  
Oliver Rose, TU Dresden  
Alexander Schömig, Infineon (Regensburg)  
Sven Spieckermann, SimPlan (Maintal)  
Dirk Steinhauer, Flensburger Schiffbau-Gesellschaft (Flensburg)  
Simon Taylor, Brunel University  
Juri Tolujew, Fraunhofer IFF (Magdeburg)  
Gerald Weigert, TU Dresden  
Sigrid Wenzel, Universität Kassel



**Fraunhofer** Institut  
Produktionsanlagen und  
Konstruktionstechnik

## Foreword

Material flow simulation is accepted, since decades, as an important technique to study production and logistics systems. Simulation helps to gain insight and, therefore, to stimulate improvements. Using simulation, the engineer is enabled to observe and assess a system that might exist in the future, and thus collect “experiences from the future” – a paradox promoted by the editor since the early 1990’s.

The bi-annual ASIM Dedicated Conference on Simulation in Production and Logistics, after a re-launch in 1996 in Dortmund, has become the single “must” conference for simulation researchers and practitioners focusing on production and logistic simulation in the German-speaking countries. It combines recent research and industrial experience in a very fruitful way, serving as a get-together of industry and academics. This is also demonstrated by the multiplicity of authors from industrial enterprises. Owing these characteristics, the conference is unique in Europe, today.

This book presents papers from the 13<sup>th</sup> ASIM Dedicated Conference 2008, which is the 4<sup>th</sup> one organized by the editor in Berlin after the re-launch (after 1998, 2000, 2004). In order to follow the conference goals, papers cover research as well as applications, with a clear focus on simulation use and on application-related research. Among the focus fields of this book are – as the reader might have expected – automotive industry and digital factory. However, there can be found a broad spectrum of applications in construction industry, logistics and supply chains, shipbuilding and vessel operation, amended by special applications like packaging, electronics, or assembly.

In the name of the international programme committee, the editor expresses his hope that the selected papers will give exciting insight into the current academic proceedings in this field, and also provide stimulation for the extension of simulation application in the European industry.

Markus Rabe,  
September 2008

## Contents

### PLENARVORTRAG

#### PLENARY

|   |   |
|---|---|
| Simulation technischer Systeme – Anforderungen und Perspektiven<br><i>Commerell, Walter; Hochschule Ulm;</i><br><i>Mammen, Heinz-Theo; Hella KGaA Hueck &amp; Co.;</i><br><i>Panreck, Klaus; Fachhochschule Osnabrück;</i><br><i>Haase, Joachim; Fraunhofer IIS/EAS</i> ..... | 1 |
|---|---|

### AUTOMOBILINDUSTRIE

#### AUTOMOTIVE INDUSTRY

|  |    |
|--|----|
| Generische Simulationslösung für Fördertechnik<br><i>Wurdig, Thomas J.; Wacker, Roland; Daimler AG</i> .....   | 11 |
| Gestaltung logistischer Netzwerke – ein Praxisbericht<br><i>Motta, Marco; Wagenitz, Axel; Hellingrath, Bernd; Fraunhofer IML;</i><br><i>Weller, Rüdiger; Daimler AG</i> .....  | 21 |
| Vergleich der Werkzeuge MTM und Ablaufsimulation zur Darstellung von<br>Werkerabläufen<br><i>Clausing, Matthias; Heinrich, Stefan; Audi AG</i> .....   | 31 |
| Simulationsbasiertes Assistenzsystem für die Disposition von<br>globalen Lieferketten<br><i>Deiseroth, Jörn; Volkswagen AG;</i><br><i>Weibels, Dirk; Volkswagen Nutzfahrzeuge;</i><br><i>Toth, Michael; Wagenitz, Axel; Fraunhofer IML</i> ..... | 41 |
| Automatisierter Modellaufbau für Materialflusssimulationen in der<br>Nutzfahrzeugproduktion<br><i>Baier, Jochen; Krieg, Raimund; Daimler AG</i> .....  | 51 |
| Lebenszyklus von Simulationsmodellen: Anforderungen und<br>Fallbeispiele aus der Automobilindustrie<br><i>Mayer, Gottfried; BMW Group;</i><br><i>Spieckermann, Sven; SimPlan AG</i> .....  | 61 |
| Simulation einer nivellierten Produktion in der Automobilzuliefererindustrie<br><i>Hütter, Steffen H.; Hochschule Albstadt-Sigmaringen</i> .....   | 71 |

**SCHIFFBAU UND SCHIFFBETRIEB**  
**SHIPBUILDING AND OPERATION OF VESSELS**

|  |     |
|--|-----|
| Planung komplexer Montageabläufe mit Hilfe der constraint-basierten Simulation<br><i>Steinhauer, Dirk; Flensburger Schiffbau-Gesellschaft mbH &amp; Co. KG</i> .....                                 | 81  |
| Simulation logistischer Abläufe an Bord von Schiffen<br><i>Soyka, Michael; Steinhauer, Dirk; Flensburger Schiffbau-Gesellschaft mbH &amp; Co. KG</i> .....   | 91  |
| Bausteinbasierte Simulation logistischer Prozesse in RoRo-Terminals<br><i>Eckert, Carsten; Fliege, Felix; TU Berlin; Steinhauer, Dirk; Flensburger Schiffbau-Gesellschaft mbH &amp; Co. KG</i> ..... | 101 |
| Terminalplanung unter ökologischen Nebenbedingungen<br><i>Schütt, Holger; Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik</i> .....  | 111 |

**BAUWESEN**  
**CONSTRUCTION INDUSTRY**

|   |     |
|---|-----|
| Energieeffizienz durch optimierte Abstimmung zwischen Produktion und technischer Gebäudeausrüstung<br><i>Martin, Lars; Hesselbach, Jens; Universität Kassel; Thiede, Sebastian; Herrmann, Christoph; Universität Braunschweig; Lüdemann, Bruno; Detzer, Rüdiger; Imtech Deutschland</i> ..... | 121 |
| Simulation von Baulogistikprozessen im Ausbau<br><i>Voigtmann, Julia K.; Bargstädt, Hans-Joachim; Bauhaus-Universität Weimar</i> .....  | 131 |
| Simulation von Ausführungsstrategien mit Hilfe von Soft Constraints und lokaler Suche<br><i>Beißert, Ulrike; König, Markus; Bargstädt, Hans-Joachim; Bauhaus-Universität Weimar</i> .....   | 141 |
| Einsatz der Simulation zur Effizienzsteigerung von Produktionsprozessen im Bauwesen<br><i>Kugler, Martin; Franz, Volkhart; Universität Kassel</i> .....   | 151 |
| Konzeption eines Werkzeuges für schnell zu erstellende Simulationen von Baustellenabläufen<br><i>Wagner, Ulf; Scherer, Raimar; TU Dresden</i> .....   | 161 |
| Taggenaues Termincontrolling auf Baustellen mit Hilfe der Simulation<br><i>Ailland, Karin; Bargstädt, Hans-Joachim; Bauhaus-Universität Weimar</i> .....  | 169 |

**NEUE ANWENDUNGEN DER SIMULATION****NEW APPLICATIONS OF SIMULATION**

|   |     |
|---|-----|
| <b>Sustainable Logistics Capturing Dynamic Impact Factors</b><br><i>Ryan, Paul; Liston, Paul; Heavey, Cathal; University of Limerick;</i><br><i>Byrne, P.J.; Dublin City University</i> ..... | 179 |
| <b>Training Simulator for Rolling Mill Maintenance</b><br><i>Rath, Gerhard; Montanuniversität Leoben;</i><br><i>Zorn, Johannes; Könighofer, Erich; Voestalpine Schienen GmbH</i> .....        | 189 |
| <b>Simulation und Modellmanagement in der Getränkeindustrie</b><br><i>Bernhard, Jochen; Kahe, Thorsten; KHS AG</i> .....  | 199 |
| <b>Simulationsframework zur Modellierung vernetzter Druckproduktion</b><br><i>Kühn, Wolfgang; Bergische Universität Wuppertal</i> .....   | 209 |

**LOGISTIK UND LIEFERKETTEN****LOGISTICS AND SUPPLY CHAINS**

|   |     |
|---|-----|
| <b>Simulative Bewertung von Selbststeuerung in Transportnetzen</b><br><i>Vastag, Sebastian; TU Dortmund</i> .....   | 219 |
| <b>Simulation einer Elektropalettenbahn für ein Logistikzentrum für<br/>Automobil-Ersatzteile</b><br><i>Martinovic, Miroslav; Limón GmbH;</i><br><i>Junge, Mark; Universität Kassel</i> .....   | 229 |
| <b>Ein Analyse-, Planungs- und Entscheidungsinstrument für<br/>Lagerlogistikanwendungen</b><br><i>März, Lothar; Saler, Martin; V-Research</i> .....   | 237 |
| <b>Advantages and problems concerning application of simulations through<br/>different levels of development processes</b><br><i>Georgijevic, Milosav; Bojanic, V.; University of Novi Sad;</i><br><i>Bojanic, Goran; University of Novi Sad Faculty of Engineering</i> ..... | 247 |
| <b>De-peeking Lufthansa Hub Operations at Frankfurt Airport</b><br><i>Mederer, Michael; Klempert, Gerrit; Deutsche Lufthansa AG;</i><br><i>Arzt, Thomas; SAT AG</i> .....   | 257 |
| <b>Increasing Profitability Using a Simulation of the Cause and Effect<br/>Relationships between Key Variables in a Supply Chain</b><br><i>Settin, Andreas; Fachhochschule Nordwestschweiz;</i><br><i>Deutschmann, Rainer; Manor AG</i> .....                                 | 267 |
| <b>Simulation zur Qualitäts- und Kostenbewertung bei manueller<br/>Kommissionierung</b><br><i>Crostack, Horst-Artur; Schlüter, Nadine; Mathis, Jonas;</i><br><i>Universität Dortmund</i> .....  | 279 |

|   |     |
|---|-----|
| Abbildung von Yard Management-Prozessen in Simulationsmodellen<br><i>Neumann, Larissa; Technische Universität Dortmund;</i><br><i>Szewczyk, Marcin; Incontrol Enterprise Dynamics GmbH</i> .....  | 289 |
| Agentenbasiertes Scheduling und Rescheduling in Produktions-Transport-<br>Netzwerken<br><i>Beyer, Jochen; Becher, Frank; TU Ilmenau</i> .....   | 299 |
| Ein Simulationsmodell zur Nachbildung von unternehmensübergreifenden<br>Produktionsfehlern<br><i>Rauch-Gebbensleben, Benjamin; Kähne, Florian; Horton, Graham;</i><br><i>Schlitter, Nico; Schilz, Stiefen T.; Neike, Michael;</i><br><i>Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg</i> ..... | 309 |

**FERTIGUNG****MANUFACTURING**

|  |     |
|--|-----|
| Use of Simulation for Improving the Output Rate: An Industrial Application<br><i>Colpaert, Jan; De Boeck, Liesje; HUBrussel;</i><br><i>Van Nieuwenhuysse, Inneke; K.U.Leuven</i> ..... | 319 |
| Improvement in Production Processes in a Company in the Electronics Sector<br>using Simulation<br><i>Schulz, Thomas; Becker, Antje; Rockwell Automation GmbH</i> .....                 | 329 |
| Component-based 3D Simulation Platform for Production Planning<br>and Process Control<br><i>Krug, Heike; DUALIS GmbH;</i><br><i>Lybeck, Craig; Virtual Factory Oy</i> .....            | 337 |
| Methode zur dynamischen Dimensionierung von flexiblen<br>Produktionssystemen<br><i>Müller, Egon; Krauß, Andreas; TU Chemnitz</i> .....   | 347 |
| Simulation des Stabilitätsverhaltens von Produktionssystemen am Beispiel<br>einer lagerbestandsgeregelten Produktion<br><i>Barbey, Hans-Peter; Fachhochschule Bielefeld</i> .....      | 357 |
| Simulationsgestütztes Prototyping und Optimierung von<br>Maschinensteuerungen<br><i>Haufe, Jürgen; Schneider, Peter; Donath, Ulrich; Reitz, Sven;</i><br><i>Fraunhofer IIS</i> .....   | 367 |

**PERSONAL**  
**PERSONELL**

**Nachhaltigkeit bei der Planung von Fertigungssystemen: Simulation unter dem Aspekt der Leistungsentwicklung einer Belegschaft**  
*Zülch, Gert; Becker, Marcel; Universität Karlsruhe (TH)..... 377*

**Simulationsbasierte Heuristik zur personalorientierten Steuerung komplexer Montagelinien**  
*Majohr, Martin; Rose, Oliver; Völker, Michael; TU Dresden..... 387*

**DIGITALE FABRIK**  
**DIGITAL FACTORY**

**Layoutmanager für automatisch erstellte Prozessführungsbilder mit Hilfe von Daten aus der Digitalen Fabrik**  
*Schleipen, Miriam; Schick, Klaus; Sauer, Olaf; Fraunhofer IITB..... 397*

**Methoden der Digitalen Fabrikplanung – ein praxisorientierter Ansatz für KMU**  
*Bös, Matthias; SimulationsDienstleistungsZentrum..... 407*

**Ein Ansatz zur kollaborativen, modellbasierten Planung von Komponenten mit Hilfe von elektronischen Katalogen (eKAT)**  
*Toth, Michael; Wagenitz, Axel; Fraunhofer IML;  
Turgut, Seniz; MAN Nutzfahrzeuge AG..... 417*

**Konzeption und Implementierung einer BDE-Schnittstelle zur flexiblen Datenerfassung**  
*Aufenanger, Mark; Wagner, Jan Benjamin; Universität Paderborn;  
Lück, Ingo; Materna GmbH;  
Laroque, Christoph; Blecken, Alexander; Universität Paderborn..... 427*

**Virtuelle Logistikplanung für die Montage im Rahmen der Digitalen Fabrik**  
*Bracht, Uwe; Technische Universität Clausthal;  
Rooks, Tobias; Adrian, Roberto; Daimler AG ..... 439*

**Semantic Web Framework for Modelling and Simulation of Manufacturing Systems**  
*Robe, Markus; Gocev, Pavel; Fraunhofer IPK..... 449*



**OPTIMIERUNG****OPTIMISATION**

- Simulationsgestützte Optimierung in der schiffbaulichen Produktionsplanung  
*Steinhauer, Dirk; Flensburger Schiffbau-Gesellschaft mbH & Co. KG;*  
*Wagner, Lars; TU Hamburg-Harburg*..... 459
- Simulationsgestützte Optimierung zur Ablauf- und Strukturverbesserung von  
 Produktionsbetrieben  
*Nedeß, Christian; Friedewald, Axel; Wagner, Lars; TU Hamburg-Harburg*..... 469
- Methoden zur Modellierung und Optimierung von Montageprozessen  
*Weigert, Gerald; Henlich, Thomas; Klemmt, Andreas; TU Dresden*..... 479

**VERTEILTE SIMULATION****DISTRIBUTED SIMULATION**

- Zukunftstrends in den Bereichen Verteilte Simulation und Verteilte Virtuelle  
 Umgebungen  
*Straßburger, Steffen; TU Ilmenau;*  
*Schulze, Thomas; Universität Magdeburg*..... 489
- Erfahrungen aus der Anwendung von HLA-basierter verteilter Simulation  
 im Nutzfahrzeugbereich  
*Raab, Michael; Fraunhofer IFF;*  
*Schulze, Thomas; Universität Magdeburg;*  
*Straßburger, Steffen; TU Ilmenau*..... 499
- Verteilen von nebenläufigen Simulationsläufen über eine Service-orientierte  
 Netzwerkstruktur  
*Dobler, Martin; Saler, Martin; März, Lothar; V-Research*..... 509

**NEUE METHODEN UND TECHNIKEN DER SIMULATION****NEW METHODS AND TECHNIQUES OF SIMULATION**

- Generating Cycle Time-Throughput-Product Mix Surfaces Using  
 EPT-based Aggregate Modeling  
*Veeger, Casper P.L.; Eiman, L.F. Pascal; Rooda, Jacobus E.;*  
*TU Eindhoven*..... 519
- Deploying Decision Support Systems Based on Simulation Models  
*Bijlsma, Rienk Ate; de Gast, Vincent; Valentin, Edwin C.;*  
*Systems Navigator*..... 531
- Quality Criteria for Multiagent-based Simulations with Conservative  
 Synchronisation  
*Gehrke, Jan D.; Schuldt, Arne; Werner, Sven; Universität Bremen*..... 545

|   |     |
|---|-----|
| <b>A Simulation-based Algorithm to Predict Time-dependent Structural Reliability</b><br><i>Juan, Angel A.; Open University of Catalonia;</i><br><i>Fanlin, Javier; Public University of Navarre;</i><br><i>Serrat, Carles; Technical University Catalonia;</i><br><i>Sarroche, Mateo; Open University of Catalonia;</i><br><i>Ferrer, Albert; Technical University of Catalonia</i> ..... | 555 |
| <b>Diskussion eines Benchmark-Verfahrens für den Vergleich von<br/>Simulationswerkzeugen in Produktion und Logistik</b><br><i>Wenzel, Sigrid; Universität Kassel;</i><br><i>Jass, Anke; AREVA NP GmbH</i> .....   | 565 |
| <b>Digitales Wertstromdesign</b><br><i>Brüggemann, Holger; Müller, Patrick;</i><br><i>Fachhochschule Braunschweig/ Wolfenbüttel</i> .....   | 575 |
| <b>Mesoskopische Simulation: Zwischen der kontinuierlichen und<br/>ereignisdiskreten Simulation</b><br><i>Toljewa, Juri; Fraunhofer IFF;</i><br><i>Reggelin, Tobias; Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg</i> .....  | 585 |
| <b>Methodik zur systematischen Informationsgewinnung für Simulationsstudien</b><br><i>Csanady, Kolja; B. Braun Melsungen AG;</i><br><i>Bockel, Björn; Wenzel, Sigrid; Universität Kassel</i> .....  | 595 |
| <b>Dreidimensionale Modell- und Materialflussvisualisierung mittels VRML<br/>und OpenGL</b><br><i>Feldmann, Klaus; Schmuck, Tobias; Merhof, Jochen;</i><br><i>Universität Erlangen-Nürnberg</i> .....   | 605 |
| <b>Der Einfluss verschiedener Möglichkeiten bei der Ermittlung des<br/>durchschnittlichen Lagerbestands werts auf die Lagerbestandskosten</b><br><i>Siepermann, Christoph; Universität Kassel</i> .....   | 615 |
| <b>AUTOREN-VERZEICHNIS</b><br><b>AUTHOR INDEX</b> .....   | 627 |