

Schwerpunkt: Gestaltung personenbezogener Arbeitsprozesse

AerViCo: Virtuelle Zulieferkooperation	Seite 3
ParcelMan: Zukunft der KEP-Branche	Seite 5
Simulation: Produktentwicklung	Seite 7
KOMBI: Kompetenz im Personalmanagement	Seite 9
3D-Laserschweiß-Systeme: Unterstützung	Seite 15
Verpackungsbereich: Ablaufoptimierung	Seite 17
NaNuMA: Produktnutzungskonzepte	Seite 19
E-Business: Profile deutscher Unternehmen	Seite 21

Inhalt

UdZ-Schwerpunkt	UdZ-Berichte	UdZ-Rubriken
Virtuelle Zulieferkooperationen in der Luftfahrtindustrie 3	Wenn die Maschine weiß, was der Benutzer will 15	Editorial 2
ParcelMan: Konferenz zur Zukunft der KEP-Branche 5	Ablaufoptimierung von Rüstvorgängen im Verpackungsbereich 17	Impressum 14
Simulation von Arbeitsprozessen in der Produktentwicklung 7	Innovative Produktnutzungskonzepte im Maschinen- und Anlagenbau 19	Personalia/Promotionen 25
KOMBI: Kompetenzorientiertes Personalmanagement 9	Profile deutscher Unternehmen im Electronic Business 21	Literatur aus FIR+IAW 26
Transparentes Personalmanagement 12	OpenFactory auf der 3. VDMA-Hausmesse 23	Veranstaltungskalender 28
	Ungarn 2004: Beste Voraussetzungen für FuE-Kooperationen 24	
		UdZ-Beilage
		Veranstaltung von FIR und CIM: 12. Aachener PPS-Tage „Best Practice ERP – effizient, produktiv, innovativ“, 27./28. April 2005

Impressum

„UdZ – Unternehmen der Zukunft“ informiert mit Unterstützung des Landes Nordrhein-Westfalen regelmäßig über die wissenschaftlichen Aktivitäten des Institutsverbundes von FIR+IAW

Herausgeber

Forschungsinstitut für Rationalisierung e. V. (FIR) an der RWTH Aachen, Pontdriesch 14/16, D-52062 Aachen, Tel.: +49 2 41/4 77 05-1 20, FAX: +49 2 41/4 77 05-1 99, E-Mail: info@fir.rwth-aachen.de, Web: www.fir.rwth-aachen.de, im Verbund mit dem

Lehrstuhl und Institut für Arbeitswissenschaft (IAW) der RWTH Aachen, Bergdriesch 27, D-52062 Aachen, Tel.: +49 2 41/80-9 94 40, FAX: +49 2 41/80-9 21 31, E-Mail: info@iaw.rwth-aachen.de, Web: www.iaw.rwth-aachen.de

Institutsdirektor

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Holger Luczak

Leitende Mitarbeiter

Geschäftsführer (FIR): Dr.-Ing. Volker Stich
Bereichsleiter (FIR):
Dipl.-Ing. Dipl.-Kfm. Volker Liestmann (Dienstleistungsorganisation), Dipl.-Ing. Thorsten Lücke (Produktionsmanagement), Dipl.-Ing. Stefan Bleck (E-Business Engineering)
Oberingenieure (IAW):
Dr.-Ing. Ludger Schmidt (Benutzerzentrierte Gestaltung von IuK-Systemen), Dipl.-Ing. Stephan Killich (Arbeitsorganisation);
Forschungsgruppenleiter (IAW): Dipl.-Kff. Iris Bruns (Human Resource Management), Dr.-Ing. Ludger Schmidt (Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme), Dr. phil. Dipl.-Ing. Martin Frenz (Fachdidaktik der Textil- und Bekleidungstechnik)

Redaktion, Layout und Database Publishing

Olaf Konstantin Krueger, M.A.
FIR-Bereich E-Business Engineering, RWTH Aachen
Tel.: +49 2 41/4 77 05-5 10
E-Mail: kg1@fir.rwth-aachen.de, redaktion-udz@fir.rwth-aachen.de
School of Communication, Information and New Media, University of South Australia, Adelaide SA 5001 Australia
Ph.: +61 8 83 02 46 56, Email: office@m-publishing.com

Bildnachweis

Soweit nicht anders angegeben: FIR+IAW-Archiv, Titelbild: Olaf Konstantin Krueger, M.A.

Erscheinungsweise

vierteljährlich

Bankverbindung

Sparkasse Aachen, BLZ 390 500 00, Konto-Nr. 000 300 1500

Anzeigenpreisliste

Es gilt Tarif Nr. 3 vom 1.3.2004

Druck

Kuper-Druck GmbH, Eduard-Mörrike-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.

ISSN 1439-2585 (PDF-Dokument 1.5, 20041202)

Weitere Literatur von FIR+IAW im Web

www.fir.rwth-aachen.de/service,
www.iaw.rwth-aachen.de/publikationen

Simulation von Arbeitsprozessen in der Produktentwicklung

Erste Ergebnisse einer Fallstudie des IAW bei der Kuttig Electronic GmbH

Die Gesamtlaufzeit eines Entwicklungsprojektes präzise anzugeben und zudem die Entwicklung wichtiger Kennzahlen – wie beispielsweise der Auslastung der einzelnen Mitarbeiter oder teurer und zudem knapper Werkzeuge – bereits im Vorfeld abschätzen zu können, wären für Projektplaner effektive Hilfen und würden sie in die Lage versetzen, ihre Projekte schnell und optimal zu planen.

Im Rahmen des Forschungsprojektes „Personenzentrierte Simulation von Arbeitsprozessen in der Produktentwicklung mit Hilfe zeiterweiterter höherer Petri-Netze“ soll Projektplanern eben dies ermöglicht werden. Das am Lehrstuhl und Institut für Arbeitswissenschaft der RWTH Aachen (IAW) entwickelte Simulations-Modell ist dabei in der Lage, unterschiedliche Arbeitsweisen von Personen, deren Berufser-

fahrung sowie die Nutzung knapper Ressourcen zu berücksichtigen und in die Projektabbildung einfließen zu lassen. Den ersten Praxistest hat das Modell bereits gut bestanden. Die Entwicklungsexperten des Projektpartners Kuttig Electronic bescheinigten dem Modell eine hohe Realitätsnähe.

Das Modell, dessen Entwicklung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft gefördert wird, basiert dabei auf folgenden Konzepten:

- einer internen Abbildung der Struktur des zu entwickelnden Produktes
- einem Aufgabennetz, in welchem kausale und zeitliche Abhängigkeiten zwischen verschiedenen Entwicklungsschritten abgebildet sind
- einer Abbildung der Aufbauorganisation
- einer Repräsentation der verfügbaren Werkzeuge, wie beispielsweise teurer CAD-Software, welche nur in wenigen Exemplaren im Unternehmen vorhanden ist sowie
- der Repräsentation der in der betrachteten Abteilung verfügbaren Mitarbeiter mit ihren jeweiligen Qualifikationen, Erfahrungshintergründen und persönlichen Arbeitsweisen.

Eine echte Weiterentwicklung herkömmlicher Software zur Modellierung und Simulation von Geschäftsprozessen bietet der aktoren gesteuerte Ansatz des IAW-Modells. Dieser dürfte auch aus so ge-

nannten Multiagentensystemen bekannt sein. Der aktoren gesteuerte Ansatz gewährleistet einen authentischen internen Ablauf eines simulierten Projektes bei geringem Aufwand für die Eingabe des Aufgabennetzes. Aufgaben wie beispielsweise das Nacharbeiten aufgrund der unzureichenden Qualität eines Produktentwurfes können statistisch hinterlegt und damit zufällig vom Modell (d. h. von den simulierten Personen) ausgeführt werden. Zudem können alle Folgen des Ausfalls von Arbeitspersonen simuliert werden. Dies wird notwendig, wenn simulierte Personen ihre Arbeitskraft unerwartet in ein paralleles Projekt verlagern müssen oder krankheitsbedingt ausfallen. Das Modell wurde im Rahmen eines Forschungsprojektes mit dem Ziel der betrieblichen Unterstützung von Entwicklungsprojekten erstellt. Die erste Bewährungsprobe hat das Modell bestanden. Zusammen mit Kuttig Electronic wurde das Modell im Rahmen einer Fallstudie getestet – und für gut befunden.

Kuttig Electronic ist ein innovativer Komplettanbieter im Bereich von elektronischen und mechanischen Baugruppen und Komponenten. Die umfangreiche Dienstleistungspalette reicht von der Konzepterstellung über das Schaltplan- und Layoutdesign bis hin zur automatisierten Fertigung kleiner und mittlerer Serien. Dabei kommen modernste Bestückungsanlagen für kleinste SMD-Komponenten ebenso zum Einsatz wie automatisierte optische und funktionstestende Prüfungen.

Im Rahmen der Fallstudie wurde ein abgeschlossenes umfangreiches Projekt betrachtet. Im Auftrag eines Kunden entwickelte Kuttig einen

Projektplanung und Simulation



Dipl.-Ing. (FH) Torsten Licht
Wissenschaftlicher Mitarbeiter am IAW in der Forschungsgruppe „Benutzerzentrierte Gestaltung von IuK-Systemen“
Tel.: +49 2 41/80-9 94 97
E-Mail: t.licht@iaw.rwth-aachen.de
Web: www.iaw.rwth-aachen.de/projekte/simulation



Dipl.-Math. Lothar Dohmen
Wissenschaftlicher Mitarbeiter am IAW in der Forschungsgruppe „Benutzerzentrierte Gestaltung von IuK-Systemen“
Tel.: +49 2 41/80-9 94 82
E-Mail: l.dohmen@iaw.rwth-aachen.de



Dipl.-Ing. Michael Kuttig
Geschäftsführer Kuttig Electronic GmbH
Tel.: +49 24 71/9 20 90-0
E-Mail: kuttig@kuttig.de

Projektinfo

„Personenzentrierte Simulation von Arbeitsprozessen in der Produktentwicklung mit Hilfe zeiterweiterter höherer Petri-Netze“

Nutzen: Entscheidungsunterstützung für Projektplaner
Projektträger: DFG

Fördernummer: Lu 373/26-1
Laufzeit: 01.12.2002–31.11.2004
Kontakt:

Dipl.-Ing. (FH) Torsten Licht,
Dipl.-Math. Lothar Dohmen

Best Paper Award

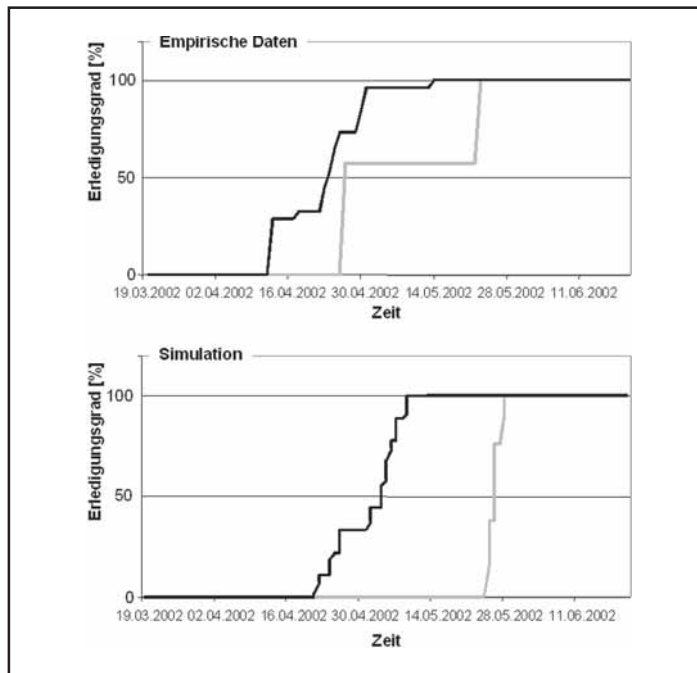
für den IAW-Beitrag bei der European Simulation and Modelling Conference ESMC'2004, 25–27. Oktober 2004, Paris (siehe <http://biomath.rug.ac.be/~eurosis/conf/esmc/esmc2004/>):
Licht, Torsten; Dohmen, Lothar; Schmitz, Peter; Schmidt, Ludger; Luczak, Holger: Person Centered Simulation of Product Development Using Timed Stochastic Coloured Petri Nets.

Projektplanung und Simulation



Bild 1

Verläufe des Erledigungsgrades der Aufgabe „Schaltplanerstellung“ (schwarz) sowie der Aufgabe „Konzept kontrollieren und freigeben“ (grau). In der oberen Grafik sind die bei Kuttig erhobenen Verläufe abgebildet, im unteren Bild finden sich die zugehörigen simulierten Verläufe.



mobilen mechatronischen Sensor zur Evaluation von Maschinenteilen. Die Dienstleistungsbreite bei diesem Projekt umfasste das gesamte Angebotsspektrum von Kuttig. Aufgrund eines innovativen Management-Information-Systems bei Kuttig (siehe Infobox) war das IAW in der Lage, auf sehr detaillierte Daten zu den einzelnen Aufgaben zurückzugreifen.

Auf diese Weise konnten die Aufwände zu den einzelnen Aufgaben als wesentliche Eingabeparameter erfasst werden.

Als Ausgabegrößen des Simulationsmodells wurden im Rahmen dieser ersten Fallstudie die Durchlaufzeiten der einzelnen Aufgaben sowie die Durchlaufzeit des gesamten Entwicklungsprojektes erfasst und mit den bei Kuttig erhobenen Durchlaufzeiten verglichen.

Die Ergebnisse dieser ersten Untersuchungen zeigen, dass das vom IAW entwickelte Konzept realitätsnahe Ergebnisse liefern kann. So betrug die mittlere Abweichung der simulierten Durchlaufzeit des Gesamtprojektes (69,3 Tage) weniger als 0,5% von der empirisch ermittelten Projektdurchlaufzeit (69 Tage).

Realitätsnähe. Zudem bestätigten die Produktentwicklungsexperten von Kuttig die Realitätsnähe der simulierten Projektverläufe. Die Ergebnisse lagen den Experten in Form von Gantt-Charts sowie von zeitlichen Verläufen der Erledigungsgrade der einzelnen Aufgaben zur Begutachtung vor. Gerade bei aufwändigen und komplexen Aufgaben konnten die Kuttig-Experten eine hohe Übereinstimmung der realen mit den simulierten Aufgabenverläufen bestätigen.

Abweichungen. Teilweise ergaben sich jedoch erhebliche Abweichungen. Dies war vor allem bei Aufgaben mit sehr geringem Aufwand der Fall, welche eher den Charakter von Kontroll- oder Freigabeaktivitäten besaßen (siehe Bild 1). Daraufhin wurde das Simulationsmodell um diese Aspekte erweitert und befindet sich nun erneut in einer Phase der Überprüfung.

Erste wissenschaftliche Ergebnisse dieses Projektes wurden auf der European Simulation Conference ESMc'2004 in Paris einem breiten Fachpublikum vorgestellt. Das IAW freut sich ganz besonders, dass diese Ergebnisse dort von einem Fachgremium aus renommierten Wissen-

schaftlern mit der Verleihung eines Best-Paper-Awards gewürdigt wurden.

Weitere Forschung. Im Rahmen zukünftiger Forschungsaktivitäten soll das Simulationsmodell weiter verfeinert werden. Die simulierten Personen sollen beispielsweise in die Lage versetzt werden, ihre Aktivitäten im Voraus zu planen und mit anderen Personen abzustimmen. Um das Simulationsmodell als Entscheidungsunterstützungsinstrument nutzbar zu machen, wird die Gestaltung der Benutzerschnittstelle weiter verbessert. Ziel soll es sein, dass nicht nur Experten, sondern auch Entwickler in Unternehmen das Modell für die Optimierung ihrer Arbeit verwenden können. Das IAW ist in diesem Zusammenhang besonders an den spezifischen Anforderungen von FuE-Managern an eine solche Software interessiert.

Literatur

- [1] Licht, T.; Dohmen, L.; Schmitz, P.; Schmidt, L.; Luczak, H.: Person-Centered Simulation of Product Development Processes Using Timed Stochastic Coloured Petri Nets. In: Proceedings of the 2004 European Simulation and Modelling Conference, ESMc'2004, October 25-27, 2004, Paris, France, 2004.

Projektnutzen

Planen Sie Produktentwicklungsprojekte und sind an folgenden Fragen interessiert? Wie verändert sich der Fertigstellungstermin eines Projektes, wenn die Anzahl der an diesem Projekt arbeitenden Mitarbeiter verändert wird? Wie verändert sich die Terminlage, wenn die Zuordnung bestimmter Engpassressourcen variiert wird? Welchen Einfluss hat es, wenn ein zusätzlicher Auftrag zu bearbeiten ist? Durch die Berücksichtigung der Systemdynamik ist man per Simulation hier in der Lage, bereits vor dem Start eines Projektes „spielerisch“ herauszufinden, ob die geplanten Abläufe reibungslos funktionieren.