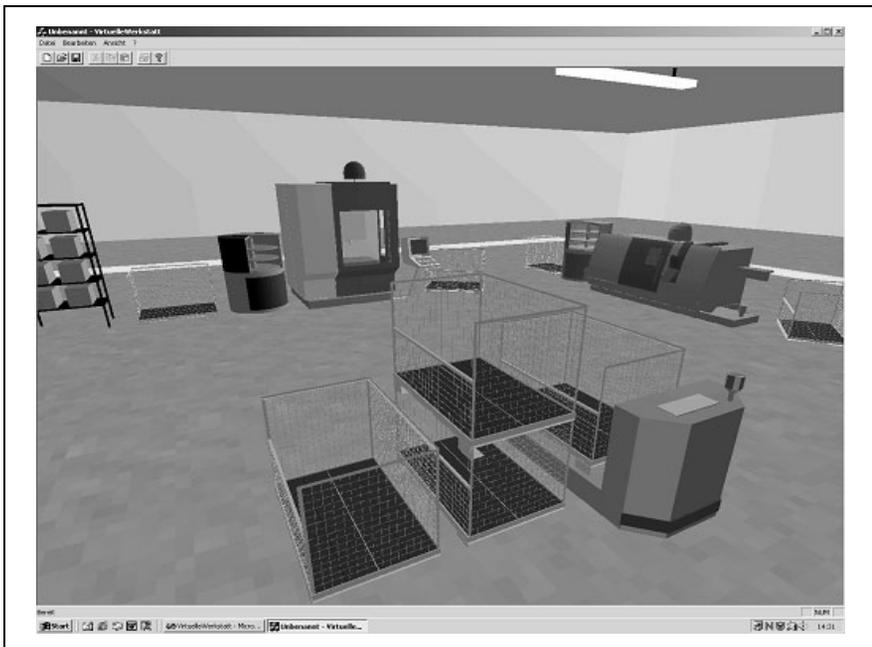


ifab

Tätigkeitsbericht 2001



Institut für
Arbeitswissenschaft und
Betriebsorganisation
Universität Karlsruhe (TH)

ifab

Tätigkeitsbericht
2001

Institut für
Arbeitswissenschaft und
Betriebsorganisation
Universität Karlsruhe (TH)

Impressum und Inhalt

Herausgeber:

Institut für Arbeitswissenschaft
und Betriebsorganisation (*ifab*)
Universität Karlsruhe (TH)

o. Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Gert Zülch

Kaiserstraße 12
76128 Karlsruhe

Tel: (0721) 608-4250
Fax: (0721) 608-7935

E-Mail: gert.zuelch@
mach.uni-karlsruhe.de
Homepage: [http://www.
uni-karlsruhe.de/~ifab](http://www.uni-karlsruhe.de/~ifab)

Redaktion und Layout:
Dipl.-Ing.
Mikko Börkircher

Druck: Druckerei Horn, Bruchsal

Nachdruck, auch auszugsweise,
ist nur mit vollständig Quellen-
angabe und nach Absprache mit
dem Herausgeber erlaubt.

Pub.-Nr. 0022003
Juli 2002

Titelbild: Realitätsnahe Sicht
auf Werkstattdaten
mittels *VISOR*

	Seite
1. Überblick	6
2. Lehrveranstaltungen	10
- Honorarprofessur für Dr.-Ing. Rainer von Kiparski	12
- Projektwoche für Erstsemester	14
- Mitwirkung am International Department	16
- <i>CAESAR II</i> : Simulationsunterstützte Weiterbildungsseminare	18
3. Forschungsaktivitäten	20
- Dissertation Volker Keller: Modellierung betrieblicher Arbeitsschutzdaten	24
- Verbesserung des Personaleinsatzes im Bereich der Instandhaltung	26
- Entwicklung eines Planungshilfsmittels für die manuelle Demontage	28
- Auswirkungen flexibler Arbeitszeitmodelle	30
- Lernen in der virtuellen Fabrik	32
- Multimediales Lernsystem für arbeitswissenschaftliche Lehrinhalte	34
4. Sonderforschungs- und Transferbereich	36
- Klassifizierung von Wissen in der kurzfristigen Personaleinsatzplanung	38
- Analyse kommerzieller Softwaretools nach personalorientierten Aspekten	40
- Reorganisation einer Teilefertigung für den Airbus A380	42
- Entwicklung graphisch-interaktiver Modellierungstechniken	44

Inhalt
- Fortsetzung -

- Multimediales Tool für Industriemechaniker in der Ausbildung	46
5. Öffentlichkeitsarbeit	48
- Erscheinen der VDI-Richtlinie 3633, Blatt 6	50
- Vorträge auf dem 47. Arbeitswissenschaftlichen Kongress	52
- 5. Nachwuchssymposium Arbeitsphysiologie	54
- Mensch & Computer 2001: Die Navigatorsicht	56
- CREMMET-Abschlussveranstaltung: Das MuTil-Konzept	58
- <i>ifab</i> -Workshop: Zeitwirtschaft für die manuelle Demontage	60
- 14. HAB-Forschungsseminar: Internetbasierte Simulation von Kunden-Lieferanten-Beziehungen	62
- <i>esim</i> -Series: Production Management Simulation Games	64
- Vorträge auf der 9. Internationalen HCI-Konferenz	66
- 11th ECEM: Evaluation of manufacturing software	68
- IFIP WG 5.7 Working Conference: Simulation of Working Time Models	70
- 6th Workshop "Games in Production Management": Market Share Model	72
- 4th ICL 2001: Computer Based Training System	74
- MOSIM '01: Amélioration des structures du personnel	76
- SELF-ACE 2001: Planning du personnel encourageant la qualité en production	78
6. Übersichten	80
- Fachveröffentlichungen	82
- Eigenpublikationen	90
- Vorträge und Seminare	92
- Institutschronik	98
- Mitarbeiter des ifab	102

1. Überblick

Nachdem im Vorjahr größere Probleme bei der Einstellung neuer Mitarbeiter auftraten, hat sich die Beschäftigungssituation am ifab im Jahre 2001 konsolidiert. Insgesamt konnten vier wissenschaftliche Mitarbeiter neu eingestellt werden, während im selben Zeitraum fünf Wissenschaftler, darunter auch der



Drittmittelquellen und
Kooperationspartner des
ifab

kommissarische Obergeringenieur
Oliver Strate ausschieden.
Seine Stelle übernahm Sascha
Stowasser, der im November des
Jahres zum Akademischen Rat

ernannt wurde. Er ist damit nach Dr. Thomas Grobel im Jahre 1994 und Dr. Bernd Brinkmeier im Jahre 1998 bis 2000 der dritte Akademische Rat am ifab.

Das Institut verbindet mit der Ernennung von Sascha Stowasser die Hoffnung auf eine länger dauernde Mitwirkung in der Institutsführung als dies bei seinen Vorgängern in der Funktion als Oberingenieur möglich war.

Das ifab konnte seinen Personalbestand vor allem deshalb in etwa halten, weil neben die traditionellen Forschungsgebiete ein weiteres hinzugekommen ist: Das medienunterstützte Lernen, auch als E-Learning bezeichnet. Auf diesem Gebiet konnte das ifab seit nunmehr bereits 10 Jahren im Rahmen europäischer Weiterbildungsprogramme Erfahrungen sammeln. Das Thema dieser Projekte war das Erlernen und Vertiefen organisatorischer Erkenntnisse, wobei die Zielgruppe Ingenieurstudenten sowie Praktiker aus der Industrie waren.

Ein weiterer Anknüpfungspunkt sind Arbeiten im Transferbereich 16, in deren Rahmen ein Ausbildungstool für Industriemechaniker entwickelt wird. Diese Arbei-

ten traten im Jahre 2001 in eine entscheidende Phase, in der es darum ging, die bisher ausformulierten berufspädagogischen Ansätze in ein geeignetes Lernszenario mit einer entsprechenden Software umzusetzen. Als weitere Projekte kamen nun das "Lernen in der virtuellen Fabrik" (LIVE-Fab) sowie "Methodische Integration multimedialer und interaktiver Lernwerkzeuge zur Optimierung der Gestaltungskompetenz in der arbeitswissenschaftlichen Lehre" (Integral II) hinzu, die beide vom Bundesministerium für Bildung und Forschung finanziert werden. Beide neuen Projekte werden in diesem Tätigkeitsbericht noch ausführlicher dargestellt.

Durch das allmähliche Auslaufen des Sonderforschungsbereiches 346, das für das ifab bereits im folgenden Jahr einsetzt, entstehen neue Herausforderungen, um den bisherigen Personalbestand beizubehalten oder gar auszubauen. Die Erfolgsquote bei der Beantragung von Projekten im so genannten Normalverfahren der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) hat das gewünschte Maß nicht erreicht, vor allem wohl auch des-

1. Überblick - Fortsetzung -

halb, weil an die Projektanträge des ifab aufgrund seiner relativ hohen Finanzierungsquote durch die DFG offenkundig erhöhte Ansprüche gestellt werden. Nichtsdestoweniger müssen die Bemühungen um neue DFG-Forschungsprojekte intensiviert werden. So wird das ifab bestrebt sein, noch ein weiteres Transferprojekt im Anschluss an die Arbeiten des Sonderforschungsgebietes 346 zu initiieren.

Darüber hinaus muss versucht werden, im Rahmen großer nationaler und europäischer Forschungsprogramme Projektanträge zu stellen. Hierzu gehören das 6. Rahmenprogramm der Europäischen Union, vor allem mit seinen Programmen ESPRIT und GROWTH. Auf der nationalen Ebene zählt hierzu das Forschungsprogramm "Produktion im 21. Jahrhundert" des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Darüber hinaus müssen auch weiterhin Versuche unternommen werden, über die Bundesvereinigung Logistik Anträge bei der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen zu stellen.

2. Lehrveranstaltungen

Zentrales Ereignis im Bereich der Lehre am ifab war die Ernennung von Herrn Dr. von Kiparski zum Honorarprofessor. Mit dieser Ernennung würdigte die Universität Karlsruhe im September 2001 seine langjährige Mitwirkung in der Lehre und seine vielseitige Unterstützung bei den Weiterbildungs- und Forschungsaufgaben des ifab.

Als neue Aufgabe im Bereich der Lehre stellte sich die Mitwirkung des ifab bei der Projektwoche für Erstsemester, die zu Beginn des WS 01/02 erstmals veranstaltet wurde. In dieser Projektwoche haben diejenigen Institute der Fakultät für Maschinenbau, die ihre Lehrveranstaltungen ausschließlich für das Hauptstudium abhalten, Gelegenheit, sich den Erstsemestern im Rahmen einer von den Studenten in Gruppenarbeit zu lösenden Projektaufgabe vorzustellen. Das ifab trug hierzu die Arbeitsgestaltung in einer Abfüllstation bei. Diese Projektwoche wurde von allen Beteiligten als sehr erfolgreich angesehen und soll daher auch im nächsten Jahr fortgeführt werden.

Im Übrigen engagiert sich das ifab auch weiterhin an der Ausgestaltung des International Department der Universität Karlsruhe. Diese Institution bietet ausländischen Studenten zwei Studiengänge in englischer Sprache an, und zwar zum einen ein Bachelor-Studium im Maschinenbau und einen Master-Aufbaustudiengang in der Elektrotechnik. Das ifab koordiniert hierzu das nichttechnische Begleitstudium sowie den Aufbau der maschinenbautechnischen Vertiefungsrichtung "Integrated Product Development and Production".

Schließlich fanden im Jahre 2001 vorerst letztmalig Weiterbildungsseminare im Rahmen des europäischen CAESAR-Projektes statt. Die Veranstaltungen in Warschau richteten sich dabei an Studierende der Polytechnischen Hochschule, während Zielgruppe des Seminars in Athen Praktiker aus der Industrie waren. Gemeinsam mit den Projektpartnern aus Gent (Belgien) und Zaragoza (Spanien) wurde ein neuer Projektantrag gestellt. Auf diese Weise hofft das Konsortium, seine über 10-jährige Zusammenarbeit fortsetzen zu können.

Honorarprofessur für Dr.-Ing. Rainer von Kiparski

Im September 2001 wurde Herr Dr. von Kiparski zum Honorarprofessor an der Fakultät für Maschinenbau ernannt. Damit würdigt die Universität Karlsruhe (TH) sein langjähriges Engagement in der Lehre und seine vieljährige fachliche Untersuchungen, die er als technischer Leiter der Institut für Arbeits-



Prof. Dr.-Ing. Rainer von Kiparski im *ITRAIN*-Seminarraum des *ifab*

und Sozialhygiene Stiftung in Karlsruhe in die Forschungsaktivitäten des *ifab* einbringt. Der Lehrauftrag von Herrn Dr. von Kiparski am *ifab* begann im

SS96 mit der Vorlesung "Ergonomische Messtechnik". Diese Vorlesung wurde im Zuge der Weiterentwicklung der Lehrveranstaltungen des *ifab* zwischenzeitlich durch das "Arbeitswissenschaftliche Laborpraktikum" ersetzt.

Im WS99/00 wurde Herr Dr. von Kiparski der Lehrauftrag zur Kompaktveranstaltung "Industrieller Arbeits- und Umweltschutz" erteilt. Anlass der Übernahme dieses Lehrauftrages war das Ausscheiden von Herrn Prof. Dr.-Ing. Robert Grob, der die Kompaktveranstaltung seit dem WS89/90 aufgebaut hatte.

Herr Dr. von Kiparski nahm diese neue Verpflichtung zum Anlass, die Lehrveranstaltung um aktuelle Themen zu ergänzen. Neben den traditionellen Gebieten Arbeits-, Umwelt- und Verbraucherschutz werden nun auch der Gesundheitsschutz und insbesondere Arbeitsschutzmanagementsysteme und deren Integration in betriebliche Managementsysteme betrachtet.

Zur Vertiefung des Wissens in diesem Themengebiet bearbeiten die Studenten in Gruppenarbeit ausgewählte Fallbeispiele aus der industriellen Praxis. Hierzu wur-

de der bestehende Katalog der Planungsbeispiele von Herrn Dr. von Kiparski um Aufgabenstellungen aus den neuen Themengebieten ergänzt.

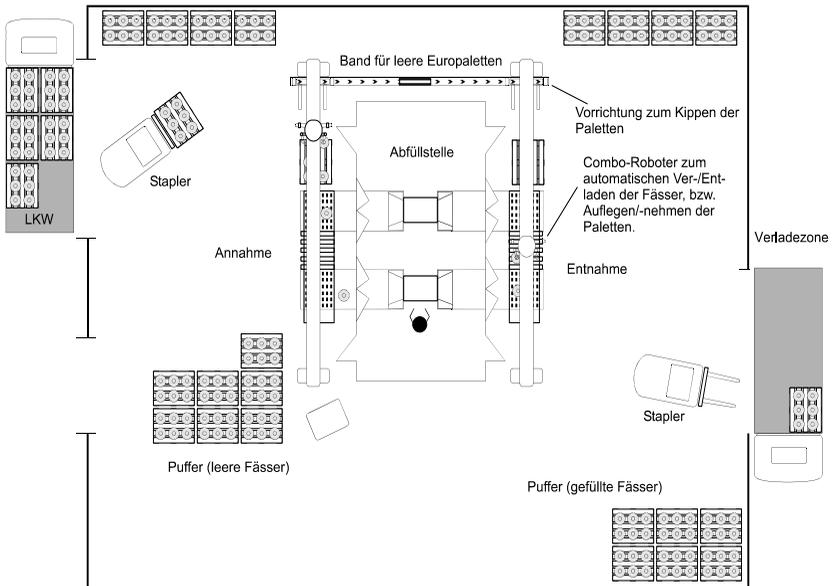
Eine wesentliche Neuerung dieser Kompaktveranstaltung besteht darin, dass die gesetzlichen Grundlagen nicht wie bisher in Lose-Blatt-Sammlungen aufgefunden werden müssen, sondern über einen Internet-basierten Zugang zu Fachdatenbanken. Weiterhin wurden Lexika, Analysemethoden usw. als CD-ROM angeschafft, um hiermit den Einsatz von neuem Medien im Bereich des Arbeitsschutzes zu erproben. Diese Neuerungen wurden von den teilnehmenden Studenten als äußerst positiv aufgenommen.

Informationen
Thomas Bogus

Tel. 608-4368

Projektwoche für Erstsemester

Die Fakultät für Maschinenbau führte zu Beginn des WS 01/02 erstmalig eine Projektwoche für Studienanfänger durch. Ziel dieser Projektwoche war es, den ca. 350 Erstsemestern eine konkretere Vorstellung von ihrem Studium nach dem Vordiplom und vom Berufsbild des Maschinenbau-Ingenieurs zu vermitteln.



Prämierter Lösungsvorschlag zur Neustrukturierung der Abfüllstation

Gleichzeitig konnten die Erstsemester diejenigen Institute kennen lernen, mit denen sie normalerweise erst nach ihrem Vordiplom Kontakt haben.

Das zentrale Thema der Projektwoche war der Beitrag des Maschinenbaus zum Güterverkehr. Insgesamt zehn Maschinenbau-Institute, zusammengefasst zu fünf Institutsgruppen, stellten jeweils aus ihrem Fachbereich den Studenten ein Teilprojekt, mit Bezug auf das Schwerpunktthema Güterverkehr vor. Parallel dazu besuchten die Studenten das Werk von Daimler Chrysler in Würth und konnten sich so vor Ort ein Bild von einer LKW-Endmontage machen.

Das *ifab* übernahm zusammen mit dem Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme (*IFL*) die Aufgabe, den Studenten die Problemstellungen und mögliche Lösungsansätze aus dem Bereich der Arbeitswissenschaft, Betriebsorganisation und Logistik näher zu bringen.

Zu diesem Zweck konzipierten die beiden Institute eine fiktive Abfüllstation, in der Fässer in verbesserungsbedürftiger Weise befüllt und für den Versand bereitgestellt wurden. Auch die anschließende Distribution der Fässer war ungünstig organisiert. Nach einem kurzen Intensivkurs zu den relevanten Themengebieten erhielten die Studenten

die Aufgabe, in Kleingruppen zu je 5 bis 6 Studenten und unter Anleitung von Projektbetreuern eine Neustrukturierung der Abfüllanlage zu konzipieren und eine optimierte Routenplanung zu erstellen. Dazu konnten die Studenten die Arbeitsräume und bereitgestellte Computerarbeitsplätze in den Instituten nutzen. Die Studenten wählten in einer internen Schlusspräsentation den aus ihrer Sicht besten Lösungsvorschlag aus.

Zum Abschluss präsentierten die fünf besten Gruppen im HMU-Hörsaal vor allen Projektteilnehmern den Vertretern der beteiligten Institute und der Fakultät für Maschinenbau ihre Arbeiten. Eine im Anschluss an die Projektwoche durchgeführte Umfrage unter den Erstsemestern ergab, dass diese erstmalig durchgeführte Projektwoche der Fakultät für Maschinenbau bei 96 % aller Teilnehmer große Zustimmung fand.

Informationen
Rainer Schwarz

Tel. 608-4712

Mitwirkung am International Department

In den Lehrbetrieb der Universität Karlsruhe wurde ab dem SS99 der Studiengang "Bachelor of Mechanical Engineering" für ausländische Studierende integriert. Das fachliche Studium findet in englischer Sprache statt und wird um ein überfachliches Begleitstudium in deutscher Sprache ergänzt. Letzteres wur-



Innenhof des International
Department

de unter Federführung des *ifab* konzipiert und vom *ifab* im Auftrage der Fakultät für Maschinenbau koordiniert. Mittlerweile haben die Studie-

renden des ersten Jahrgangs nahezu alle Vorlesungen des überfachlichen Begleitstudiums gehört. Eine Ausnahme hierzu bildet die Vorlesung "Management- und Führungstechniken", deren Inhalte vom *ifab* festgelegt wurden und von einem Lehrbeauftragten aus der Industrie abgehalten werden soll.

Neben der Koordination des überfachlichen Begleitstudiums ist das *ifab* weiterhin mit der Koordination des Vertiefungsfachs "Integrated Product Development and Production" betraut. Dieses Spezialisierungsfach beinhaltet Vorlesungen der verschiedenen produktionstechnischen Institute mit einer Anzahl von 8 Semesterwochenstunden (SWS). Im Detail sind dies die Vorlesungen "Production Management" (4 SWS), "Integrated Product Development" (2 SWS) und "Industrial Management Case Study" (2 SWS). Hierbei übernimmt das *ifab* Teile der Vorlesungseinheit "Production Management" sowie die "Industrial Management Case Study". Die Vorlesung "Production Management" innerhalb des Spezialisierungsfachs ist eine gemeinsame Vorlesung des *ifab* mit

dem Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik (*wbk*) sowie dem Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme (*IFL*). Die einzelnen Vorlesungseinheiten "Process Management" (*ifab*), "Manufacturing Technology" (*wbk*) und "Logistics Systems" (*IFL*) sind sequenziell zu je 8 Vorlesungsstunden aufgebaut. Die Vorlesung wird erstmals im Sommersemester 2002 gehalten.

Die "Industrial Management Case Study" basiert auf der Kompaktveranstaltung "Simulation Aided Management", die vom *ifab* den deutschen Studierenden schon seit 1993 in englischer Sprache angeboten wird. Weiterhin wird das Spezialisierungsfach um eine Laborübung, dem "Production Techniques Laboratory" (5 SWS), ergänzt. Hierbei übernimmt das *ifab* zwei Versuche zur Arbeitsplatzgestaltung, und zwar einer manuellen Montagestation und eines Bildschirm-Arbeitsplatzes.

Informationen
Thomas Bogus

Tel. 608-4368

CAESAR II: Simulationsunter- stützte Weiter- bildungsseminare

Um sich zukünftig den aktuellen Anforderungen des globalen Marktes stellen zu können, ist es für Industrieunternehmen eine wichtige Aufgabe, für die kontinuierliche Weiterbildung ihrer Mitarbeiter Sorge zu tragen. Insbesondere für Führungskräfte ist dies ein vordringliches Anliegen, auch hinsichtlich der Erlangung



Abschlusspräsentation
beim CAESAR-Seminar
in Warschau

von Fähigkeiten zur Kommuni-
kations- und Kooperation auf
internationaler Ebene.

Vor diesem Hintergrund wurde
bereits 1992 von einer Gruppe

mehrerer europäischer Universitäten unter Federführung des *ifab* das Projekt "Simulation Aided Management Training" (*SAM*) gestartet. Dieses Projekt hatte als wesentliche Zielsetzung bereits die Nutzung simulationsunterstützter Planspiele im Rahmen von Weiterbildungsveranstaltungen auf europäischer Ebene. Basierend auf dem Erfolg dieses Projekts wurde Ende 1995 ein neues Projekt gestartet, diesmal im Rahmen des *LEONARDO*-Programms der Europäischen Gemeinschaft. Das Projekt *CAESAR* (Computer Aided Education with a Simulation Approach for the Redesign of Production Processes) wurde im Jahre 2000 mit dem Folgeprojekt *CAESAR II* weitergeführt und Mitte des Jahres 2001 erfolgreich beendet.

Ein wesentliches Ziel des *CAESAR-II*-Projektes war es, die effiziente europaweite Zusammenarbeit von Universitäten mit der Industrie, gepaart mit der Anwendung neuer Technologien und Lehrmethoden nachhaltig zu fördern. Dazu wurden mit Griechenland und Polen ein EU-Mitglied sowie ein Anwärter auf die EU-Mitgliedschaft zur Zu-

sammenarbeit als Empfänger der von den anderen Projektpartnern aus Spanien und Belgien angebotenen Seminarveranstaltungen ausgewählt.

Im Rahmen des *CAESAR-II*-Projektes hielt das *ifab* im Jahre 2001 das Seminar Work Structuring an der Technischen Universität in Warschau sowie das Seminar Production Planning and Control an der Technischen Universität in Warschau sowie an der Nationalen Technischen Universität von Athen ab. In Warschau kamen die Teilnehmer aus dem Kreise der dortigen Studenten, in Athen hingegen von ortsansässigen Industriepartnern. Damit wurde ein sehr breites Teilnehmerfeld abgedeckt. Die Seminare wurden von den Teilnehmern evaluiert und erlangten durchgehend eine überdurchschnittlich gute Bewertungen.

Informationen
Jörg Fischer

Tel. 608-8118

3. Forschungs- aktivitäten

Ein zentraler Aspekt der Forschungsaktivitäten des ifab war die Dissertation von Herrn Volker Keller, die sich mit der Modellierung betrieblicher Arbeitsschutzdaten befasste. Das zugehörige Forschungsprojekt war aus Eigenmitteln des ifab finanziert worden, da der entsprechende Projektantrag zur 4. Phase des Sonderforschungsgebietes (SFB) 346 nicht die Unterstützung der Gutachter gefunden hatte. Dies war mit der Begründung geschehen, dass damit ein neues Thema angeschnitten würde, was für die letzte Forschungsphase des SFB als nicht sinnvoll erschien. Die Dissertation von Herrn Keller greift das im SFB 346 entwickelte Produkt-/Produktionsmodell auf und verdeutlicht, wie auf Basis dieser Modellierungstechnik auch arbeitsschutzrelevante Daten einbezogen und für die Prognose im Rahmen der Planung von Fertigungsstätten genutzt werden können. Dass der geplante Ansatz als innovativ zu werten ist zeigt, dass ein Folgeprojekt hierzu inzwischen von der DFG genehmigt worden ist und im nächsten Jahr begonnen werden kann.

Von weitreichender Bedeutung für die Forschungsarbeiten des ifab ist auch das FAZEM-Projekt, das sich mit den Auswirkungen flexibler Arbeitszeiten befasst. Mit diesem Projekt werden erstmals Forschungsarbeiten im Bereich von Dienstleistungsbetrieben in Angriff genommen. Im Projekt soll vor allem gezeigt werden, wie Vorgehensweisen im Bereich der Arbeitszeitgestaltung und die simulationsunterstützte Planung und prognostizierende Bewertung von Arbeitsgestaltungsmaßnahmen, die im Bereich der Stückgüterindustrie nahezu bereits Standard sind, auch erfolgreich im Dienstleistungsbereich angewendet werden können. Im Mittelpunkt der Forschungsarbeiten in diesem Jahr standen die Analyse praktizierter Arbeitszeitmodelle und die Entwicklung entsprechender Planungs- und Bewertungstools.

Im Jahre 2001 wurde das Projekt "Entwicklung eines erzeugnisstrukturorientierten Planungshilfsmittels für die manuelle Montage" abgeschlossen, das in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Fertigungsvorbereitung der Universität Dortmund (Prof.

Heinz) durchgeführt und von der Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) finanziert wurde. Anträge an die AiF können nur über bestimmte, überwiegend branchenspezifische Forschungsinstitutionen der Wirtschaft beantragt werden, von denen das ifab dann im Erfolgsfalle als Forschungsstelle ernannt wird, in der Regel allerdings nur über eine bedeutende Finanzleistung an die entsprechende Forschungsinstitution. Die Tatsache, dass dieses erst das zweite AiF-Projekt des ifab war, zeigt die Schwierigkeit beim Zugang zu dieser Art von Forschungsförderung auf. Da eine von der Wirtschaft getragene arbeitswissenschaftliche Forschungsinstitution fehlt, bleibt nur der Zugang über eine Branche, wie in den Jahren 1996 bis 1998 über die Forschungsgemeinschaft Bekleidungsindustrie, oder über eine der wenigen branchenübergreifenden Institutionen, im vorliegenden Falle die Deutsche Gesellschaft für Logistik, die dieses Projekt förderte. Diese Gesellschaft ist zwischenzeitlich mit der Bundesvereinigung Logistik fusioniert, deren Augenmerk allerdings vorrangig auf dem

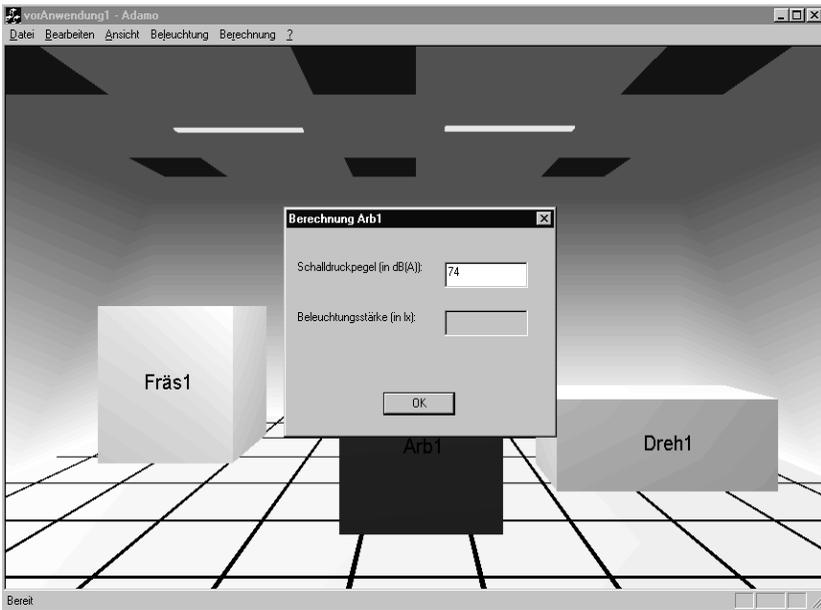
3. Forschungs- aktivitäten - Fortsetzung -

Sektor der Lager- und Distributionstechnik in Verbindung mit verkehrstechnischen Fragen liegt. Es ist fraglich, ob sich diese Forschungsinstitution in Zukunft auch der Produktionslogistik zuwenden wird, in der einige Forschungsfelder des ifab anzusiedeln sind.

Dieses Beispiel zeigt, dass auch für die betriebsorganisatorische Forschung nur sehr begrenzte Möglichkeiten der Forschungsförderung bestehen. Bereits im Tätigkeitsbericht für das Vorjahr war ergänzend auf die Schwierigkeiten bei der Förderung arbeitswissenschaftlicher Themenstellungen bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft verwiesen worden. Es ist zu hoffen, dass sich neue Fördermöglichkeiten über die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin ergeben oder dass sich andere Forschungsinstitutionen mehr als bisher auch personalbezogenen Themenstellungen zuwenden.

Dissertation Volker Keller: Modellierung betrieblicher Arbeitsschutzdaten

Im Zuge des Arbeitsschutzgesetzes von 1996 sind die gesetzlichen Anforderungen an den betrieblichen Arbeitsschutz bezüglich der Maßnahmen, aber auch im Bezug auf die Verwaltung und Pflege der arbeitsschutzrelevanten Daten maßgeblich gestiegen. Durch die Neuregelung müssen in den Betrieben nicht



Virtuelle Darstellung
arbeitsschutzrelevanter
Objekte in *ADAMO*

nur einzelne Teilbereiche, sondern umfassend für den gesamten Betrieb Arbeitsschutzdaten dokumentiert und verwaltet werden.

In der Dissertation von Herrn Volker Keller wird aus der Notwendigkeit zur Restrukturierung der Informationssysteme im Arbeitsschutz sowie aus dem Fehlen eines umfassenden Arbeitsschutzmodells zur Prognoseerstellung in Bezug auf Neu- und Umplanungen von Arbeitssystemen ein Verfahren entwickelt. Dieses dient der Modellierung von arbeitsschutzrelevanten Daten im Planungsprozess sowie zum Monitoring von Arbeitssystemen. Hierzu wird der Ansatz der objektorientierten Datenmodellierung verwendet.

Um objektorientierte Datenbanken für Zwecke des Arbeitsschutzes nutzbar zu machen, bedarf es einer geeigneten Modellierung der arbeitsschutzrelevanten Daten. Die Modellierung konzentriert sich dabei auf betriebsintern erzeugte Daten und beschränkt die externen Regelungsdaten auf Grenz- und Vergleichswerte. Diese Objektdaten werden miteinander verknüpft und mit Methoden zur Berechnung arbeitsschutzrelevanter Daten für einzelne Belastungsarten verbunden.

Zum Funktionsnachweis des konzipierten Arbeitsschutzdaten-

modells und zur benutzungsfreundlichen Handhabung ist eine softwaretechnische Umsetzung im Arbeitsschutzdatenmodellierer *ADAMO* erfolgt. Das entwickelte Modellierungsverfahren ist hierin unter Verwendung einer räumlichen Visualisierung in einem Planungstool für den Arbeitsschutz umgesetzt. Anhand ausgewählter Belastungsfaktoren wird veranschaulicht, wie die Modellierung arbeitsschutzrelevanter Daten mit Hilfe des objektorientierten Datenmodells erfolgen kann. Die arbeitsschutzrelevanten Daten können hierzu direkt am betreffenden Objekt abgerufen werden. Zusammen mit den berechneten Ist-Werten werden die vorgeschriebenen Grenzwerte zum Vergleich angezeigt.

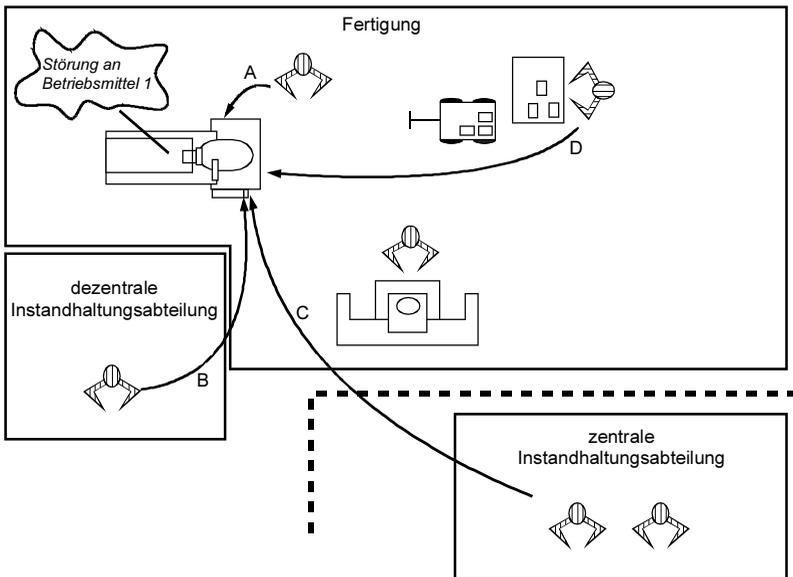
Im Rahmen eines konkreten Einsatzes von *ADAMO* zur Umplanung eines Werkzeugbaus konnte die Einsatzweise des Planungstools verifiziert werden. Dazu wurde für unterschiedliche Umplanungslösungen die zukünftig zu erwartende Belastungssituation prognostiziert.

Informationen

Mikko Börkircher Tel. 608-6193
Fachveröffentlichung Fav.-Nr.1162001

Verbesserung des Personaleinsatzes im Bereich der Instandhaltung

Das Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung eines Verfahrens zur Optimierung des Personaleinsatzes für durchzuführende Instandhaltungsaufgaben. Darüber hinaus soll untersucht werden, mit welcher Form des Personaleinsatzes und mit welcher Instandhaltungsstrategie einer steigenden Anzahl von Ausfällen



Qualifikatorisches Zuordnungsproblem bei der Instandhaltung

und Qualitätsminderungen (z.B. Ausschuss oder Nacharbeit) gegen Ende der Nutzungszeit eines Betriebsmittels am besten vorgebeugt werden kann. Dieses Pro-

jekt wird seit Anfang 2001 für zwei Jahre von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert.

Der Erfolg von Instandhaltungsstrategien ist ganz wesentlich von der Personalstruktur des Arbeitssystems abhängig, d.h. von der Anzahl und Qualifikation der Mitarbeiter. Dazu wurde ein Konzept entwickelt, das eine gleichzeitige Planung einer annähernd optimalen Personalstruktur im Fertigungs- und im Instandhaltungsbereich (z.B. in dezentralen oder zentralen Instandhaltungsabteilungen) ermöglicht. Die Grundlage dieses Konzeptes bildet die kombinierte Anwendung der Simulation mit einem heuristischen Suchalgorithmus, die bereits für ein ähnliches Optimierungskonzept im Verfahren *ESPE* für die Verbesserung von Personalstrukturen in räumlich begrenzten Fertigungssystemen erfolgreich eingesetzt wurde.

Die Optimierung produktionslogistischer und monetärer Zielkriterien erfolgt in einem iterativen Prozess und basiert im Wesentlichen auf der Beseitigung personeller Engpässe durch Qualifikationserweiterungen sowie

auf der Senkung von Personalkosten durch Qualifikationsvereinfachungen. Die Optimierung stützt sich dabei auf spezielle Protokolldaten der Simulation. Für die Ermittlung personeller Engpässe werden u.a. die mittleren Zeiten von der Personalanforderung bis zum Tätigkeitsbeginn für die einzelnen Funktionselemente während der Simulation herangezogen. Diese Zeiten bestimmen sich aus den Resttätigkeitszeiten der modellierten Personen und ihren Melde- und Wegezeiten. Melde- und Wegezeiten können insbesondere dann eine wichtige Rolle spielen, wenn zwischen der qualifikatorischen Zuordnung eines Fertigungsmitarbeiters oder eines zentralen Instandhaltungsmitarbeiters zu einer Instandhaltungsfunktion zu entscheiden ist.

Die Wirksamkeit des Verfahrens zur Erzeugung (heuristisch) optimaler Personalstrukturen konnte bereits beispielhaft anhand einiger unterschiedlich ausgeprägter Fertigungsstrukturen nachgewiesen werden.

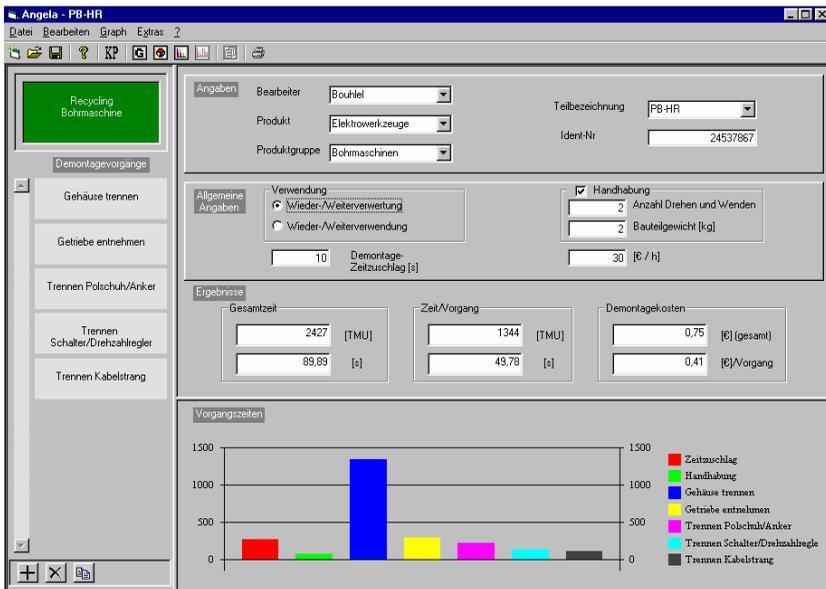
Informationen

Thorsten Vollstedt

Tel. 608-4835

Entwicklung eines Planungshilfsmittels für die manuelle Demontage

In dem von der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (*AiF*) geförderten Forschungsprojekt "Entwicklung eines ergebnisstrukturorientierten Planungshilfsmittels für die manuelle Demontage" entwickelte das *ifab* gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Fertigungsvorbereitung (*LFV*) der Universi-



Benutzungsoberfläche des Softwaretools *ANGELA*

tät Dortmund das Softwaretool *ANGELA* (Planungshilfsmittel für die Zeitwirtschaft bei manueller Erzeugnisdemontage). *ANGELA* wurde so konzipiert,

dass nach Eingabe der relevanten konstruktiven Merkmale des zu demontierenden Erzeugnisses (Anzahl Schrauben, Gewicht usw.) in die verschiedenen Eingabemasken das Softwaretool die zur Demontage erforderliche Zeit automatisch generiert. Bei der Zeitermittlung wird nach dem Verwendungszweck der zu demontierenden Bauteile unterschieden, da bei einem beabsichtigten Recycling der Bauteile vielfach andere Demontageverfahren eingesetzt werden können als bei einer Reparatur, woraus dann auch unterschiedliche Demontagezeiten resultieren. In den für die Bestimmung der Demontagezeit verwendeten Zeitbausteinen sind die stochastischen Einflussgrößen mit ihren spezifischen Auftretenswahrscheinlichkeiten berücksichtigt. Im Gegensatz zur Montage sind Demontagen häufig durch nicht-deterministische Arbeitsabläufe gekennzeichnet, die v.a. aus den unterschiedlichen Beanspruchungen eines Erzeugnisses während seiner Nutzungsphase resultieren.

ANGELA ermöglicht bei Eingabe der für die Demontage notwendigen Demontagevorgänge, Ein-

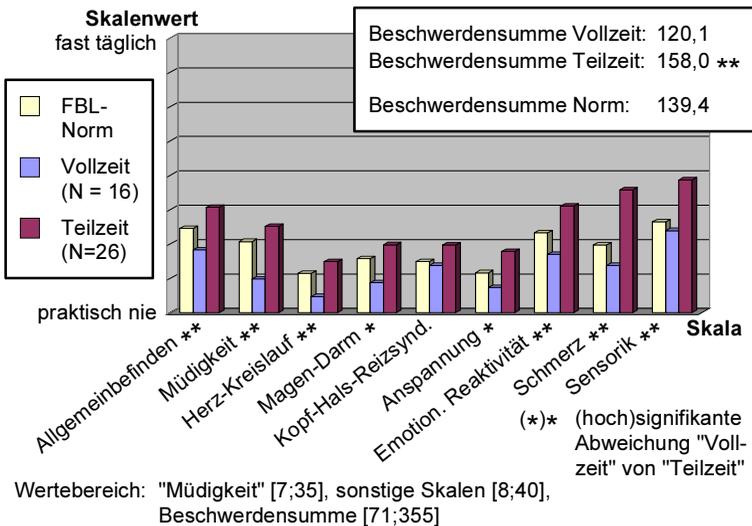
flussgrößen und Randbedingungen eine zeitliche Bewertung der manuellen Demontageabläufe und ermittelt Kapazitäten, Personalbedarfe und Demontagekosten für ein vorgesehene Demontageauftragsprogramm. Die gewonnenen Zeitdaten können insbesondere die Planung von Demontagearbeitsplätzen unterstützen und Hinweise für eine demontagegerechte Konstruktion geben. So ist z.B. die zeitliche Bewertung der Demontagefreundlichkeit eines Produkts bei verschiedenen Konstruktionsalternativen bereits in der Phase der Erzeugnisentwicklung möglich.

Informationen

Rainer Schwarz Tel. 608-4712
Fachveröffentlichung Fav.-Nr.1762001

Auswirkungen flexibler Arbeitszeitmodelle

Ziel des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projektes ist die Ermittlung und Analyse der Belastungen und Beanspruchungen des Personals in Einzelhandelsbetrieben durch flexible Arbeitszeitmodelle. Hierzu wurde bei 141 Personen in zwei Waren- und zwei Bekleidungs-



Gesundheitliche Beschwerden bei Vollzeit- und Teilzeit-Beschäftigten

häusern eine subjektive Tätigkeitsanalyse mittels des Fragebogens "Salutogenetische Subjektive Arbeitsanalyse" (SALSA) durchgeführt, um das Beanspruchung

chungsempfinden der Mitarbeiter zu erfassen. Um Kausalbeziehungen zwischen Arbeitszeitmodellen und Belastungen bzw. Beanspruchungen ableiten zu können, wurde der Fragebogen SALSA, welcher bereits ein sehr breites Fragespektrum umfasst und auch für den Dienstleistungsbereich normiert ist, um spezielle Fragen zum praktizierten Arbeitszeitmodell erweitert. Ergänzend hierzu wurde bei 42 Personen der "Arbeitsbeschreibungsbogen" (ABB) sowie die "Freiburger Beschwerdeliste" (FBL) eingesetzt. Parallel zu der subjektiven Arbeitsanalyse wurde für verschiedene Tätigkeitsklassen (zum Beispiel Verkäufer, Kassierer und Abteilungsleiter) das objektive Beobachtungsinterview "Tätigkeitsbewertungssystem-Handel" (TBS-Handel) eingesetzt. Bezüglich der subjektiven Arbeitsanalyse ergab sich zum Beispiel, dass die in SALSA ermittelten Anforderungen und Belastungen im unteren bis mittleren Bereich liegen - diese also eher nicht oder nur gelegentlich auftreten - und sich in der Regel auch unterhalb der Normwerte bewegen. Allerdings sind auch

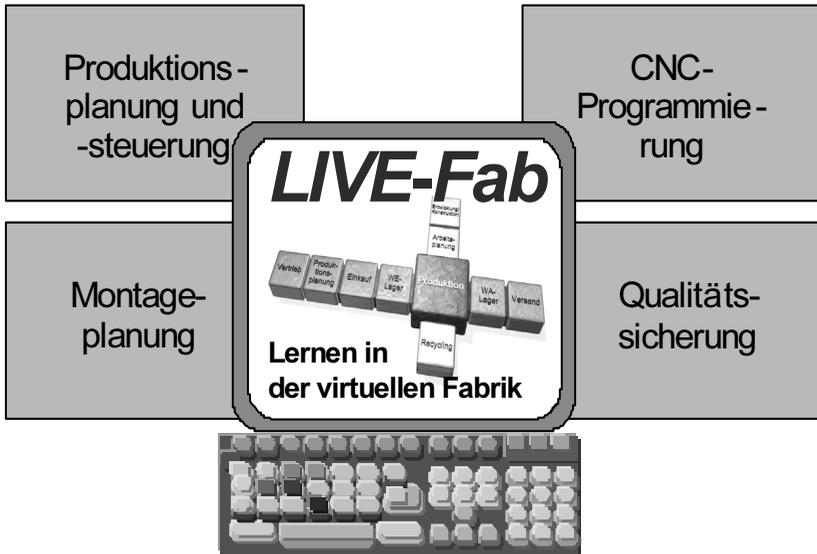
die organisationalen und sozialen Ressourcen, welche den auftretenden Anforderungen und Belastungen entgegenwirken, um die Gesundheit aufrechtzuerhalten oder sogar wiederherzustellen, ebenfalls unterhalb der Normwerte im unteren bis mittleren Bereich. Dies bedeutet, dass sie eher nicht oder nur gelegentlich vorhanden sind. Auffallend ist auch, dass die Befragten subjektiv kaum Belastungen durch äußere Einflüsse empfinden. Je häufiger samstags gearbeitet werden muss, desto belasteter ist das Vorgesetztenverhalten. Die Berücksichtigung der Arbeitszeitwünsche prägt dagegen das Verhältnis zu Vorgesetzten und Kollegen in positiver Richtung. Die Auswertung für FBL ergab, dass subjektiv ebenfalls kaum Beschwerden vorliegen. Bei der Differenzierung zwischen Vollzeit- und Teilzeit-Beschäftigten ergaben sich jedoch signifikante Abweichungen zwischen beiden Gruppen zu Lasten der Teilzeitbeschäftigten.

Informationen
Patricia Stock

Tel. 608-4839

Lernen in der virtuellen Fabrik

Die Absolventen der technischen Fachbereiche Maschinenbau, Elektrotechnik und in zunehmendem Maße auch Informatik gestalten die industrielle Umgebung. Daher ist es wichtig, dass die angehenden Ingenieure der technischen Fachbereiche bereits nach dem Vordiplom ein Instrument zur



Lehrmodule in der virtuellen Fabrik

Verfügung gestellt bekommen, mit dem sie die Abläufe in komplexen industriellen Systemen kennenlernen, um in einer

virtuellen Fabrik praxisnahe Erfahrungen zu erwerben. Bisher gibt es zur Vermittlung von praxisbezogenem Wissen Praktika in Produktionsunternehmen und Laborveranstaltungen an den Hochschulen. Die neuen Informations- und Kommunikationstechnologien bieten neue Möglichkeiten an, um den Umgang mit diesen Technologien zu erlernen und praxisbezogen zu üben. Über Vorlesungen, Labore und Seminare hinaus ermöglichen die neuen Technologien auch ein neues Lernen. Internet- und Intranet-unterstützte Lernmodule an Hochschulen schaffen die Möglichkeiten zu einem zeitlich ungebundenen, individuellen Erlernen modernen Produktionswissens. Diese Form des Lernens macht die Produktionstechnik insbesondere auch für weibliche Studierende attraktiv. Mit dieser Zielsetzung begann im August 2001 in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Landshut das Projekt "LIVE-Fab", welches innerhalb des Programms "Neue Medien in der Bildung" vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wird.

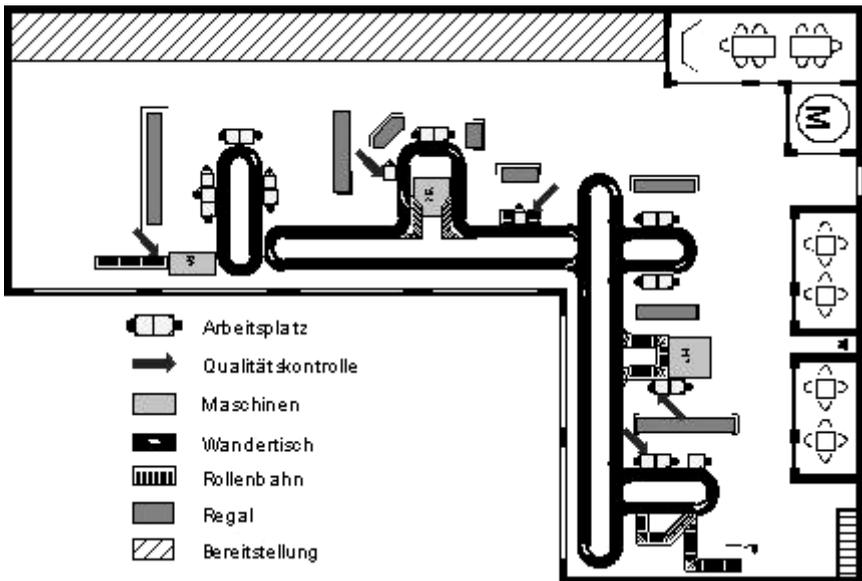
Hierzu werden Lernmodule erstellt, die Studierende an Hochschulen in eine virtuelle Fabrik führen. Diese Lernmodule ergänzen die zugehörigen Lehrveranstaltungen und veranschaulichen einzelne Funktionen und ihr komplexes Zusammenspiel in einer industriellen Produktion. Die virtuelle Fabrik wird dazu modellhaft mit ihren wichtigsten Betriebsbereichen im Rechner abgebildet (z.B. Wareneingang, Teilefertigung, Montage und Qualitätssicherung). In dieser virtuellen Fabrik können die Studierenden die Abwicklung eines Produktionsauftrages verfolgen, wozu neben textuellen Erläuterungen auch Schaubilder, Diagramme, Videosequenzen sowie 3D-Animationen angeboten werden. Darüber hinaus werden die Studierenden zur Lösung von Aufgaben aufgefordert, z.B. im Bereich der Programmierung von CNC-Maschinen und der Gestaltung von Montagesystemen. Das *ifab* erstellt in diesem Projekt das Modul Montageplanung und CNC-Programmierung.

Informationen
Hashem Badra

Tel.: 608-3198

Multimediales Lehrsystem für arbeitswissenschaftliche Lehrinhalte

"*inteGral II*" steht für die "Entwicklung, Erprobung und Evaluation eines multimedialen Lehrsystems zur Vermittlung von arbeitswissenschaftlichen Lehrinhalten" und bildet die Fortsetzung des *inteGral-I*-Projektes in einem erweiterten Teilnehmerkreis. Das *ifab* arbeitet an diesem Projekt im Rahmen des



Layout des Fallbeispiels vor den zu planenden Gestaltungsmaßnahmen

Zukunftsinvestitionsprogramms der Bundesregierung, gefördert durch den Projektträger des BMBF "Neue Medien in der Bildung" als Kooperationspart-

ner mit. Der Projektverbund umfasst 14 Kooperationspartner, die unter der Federführung des Instituts für Arbeitswissenschaft (*iaw*) der TH Aachen zusammenarbeiten. Im Rahmen dieser Forschungstätigkeit wird ein Lehrmodul zum Thema Arbeitsstrukturierung konzeptioniert und danach innerhalb des *inteGral-II*-Frameworks auf Basis einer multimedialen Lehrumgebung implementieren.

Die Art der Nutzung dieser multimedialen Lehrumgebung wird in Abhängigkeit von den Lehrinhalten gewählt. So ist es möglich, innerhalb des Lehrmoduls Animationen, Fragenkataloge usw. einzubinden, die eine direkte Wirkung auf jeweiligen angebotenen Lehrinhalt haben. Studierenden soll dadurch die Möglichkeit geboten werden, die Ausbildung auf ihren aktuellen Kenntnisstand hin zu individualisieren und somit besser als mit herkömmlichen Mitteln ausgebildet zu werden.

Ziel des Projektes ist es weiterhin die einzelnen Lehrmodule zwischen den beteiligten Projektpartnern auszutauschen und nach Abschluss des Projektes alle Module öffentlich zugäng-

lich zu machen. Zentraler Baustein für die Integration und Anbindung der Module ist der Systemkern mit einem "Multimedialen Reorganisationssimulator", der Studierenden neue Möglichkeiten im Rahmen von Unternehmensplanspielen für Reorganisation vermitteln soll.

Erste Arbeitsergebnisse der Projektpartner zeigten recht schnell, dass die bisher betrachteten multimedialen Lehrsysteme bei weitem nicht die Vielfalt an Inhalten der beteiligten Forschungseinrichtungen abdecken. Deshalb werden zurzeit parallel zur Konzeption und Erstellung der Inhalte von allen Partnern durch unterschiedliche Evaluationsstrategien eine oder mehrere Plattformen für die Implementierung der Module gesucht. Es wird sich noch zeigen, wie weit der Integrationsgedanke von *inteGral II* bezogen auf alle Projektpartner zu realisieren ist.

Informationen
Peter Steininger

Tel. 608-4254

4. Sonderforschungs- und Transferbereich

Das Jahr 2001 bedeutete das vorletzte Förderjahr des Sonderforschungsbereiches 346 "Rechnerintegrierte Konstruktion und Fertigung von Bauteilen". In diesem Jahr wurden zwei der drei verbliebenen Teilprojekte des ifab abgeschlossen. Dabei handelte es sich zum einen um das Thema "Generische Prozesssimulation" (Teilprojekt A7) sowie um das Thema "Steuerung des Personaleinsatzes" (Teilprojekt D3).

Im erstgenannten Teilprojekt wurden neue interaktive Modellierungstechniken mit entsprechenden Benutzungsoberflächen entwickelt. Gegenstand des zweiten Teilprojektes waren im Wesentlichen der Vergleich der personalorientierten Simulationsverfahren des ifab mit kommerziellen Simulationsverfahren sowie die Anwendung der entwickelten Planungsansätze auf ein neues Anwendungsbeispiel, verbunden mit der Weiterentwicklung von Ansätzen zur Personalsteuerung. Für die Pilotanwendung konnte die European Aeronautic Defence Space Company (EADS) gewonnen werden, die in ihrem Werk in Varel Aluminiumteile für die Airbus-Reihe

herstellt. Anhand dieses Beispiels konnte die Aussagefähigkeit des personalorientierten Simulationsverfahrens *ESPE* erneut nachgewiesen und erste Prioritätsregeln zur Personalsteuerung verifiziert werden. Für das letzte Forschungsjahr des SFB 346 verbleibt somit als Einziges das Teilprojekt A7 "Prozessbezogene Visualisierung objektorientierter Daten- und Wissensbestände". Im Rahmen dieses Teilprojektes wurde eine realitätsnahe Visualisierung von Daten zur Werkstattsteuerung entwickelt, worüber auch bereits auf einer internationalen Konferenz berichtet werden konnte. Der Forschungsschwerpunkt wird sich zum Abschluss dieses Teilprojektes auf die Modellierung und Darstellung von Prozesswissen konzentrieren, wozu bereits Vorarbeiten geleistet wurden.

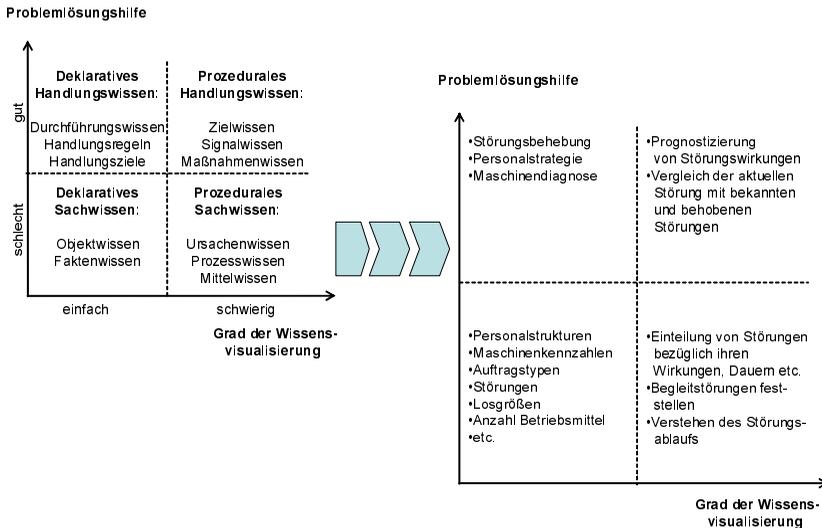
Im assoziierten Transferbereich 16 wurde ein Multimediales Tool für Industriemechaniker in der Ausbildung (*MuTiI*) konzipiert und bereits teilweise in eine Software umgesetzt. Diese Software soll im folgenden Jahr an einer berufsbildenden Schule in einem Piloteinsatz erprobt wer-

den.

Aufgabe für die Zukunft wird es sein, durch ein weiteres Transferprojekt die aus dem SFB gewonnenen Erkenntnisse in eine praxisgerechte Anwendung zu überführen. Auf diese Weise soll auch erreicht werden, dass die Überleitung der Forschungskapazitäten auf den im SFB 346 erarbeiteten Gebieten möglichst Übergangslos in neue Forschungsthematiken ermöglicht wird.

Klassifizierung von Wissen in der kurzfristigen Personaleinsatzplanung

Im Rahmen der vierten Phase des SFB 346 ergeben sich für das Teilprojekt A4 im Wesentlichen zwei Forschungsschwerpunkte: Zum einen sollen kommerzielle wissensbasierte Systeme auf Darstellungsart und Informationsumfang überprüft werden, um daraus Rückschlüsse auf mögliche Visualisierungsformen



Transformation von Wissensklassen auf die Personalplanung

von Erfahrungswissen abzuleiten. Am Beispiel von den in früheren Phasen des SFB erarbeiteten Gestaltungsregeln sollen dann Modellierungsregeln für

Erfahrungswissen aufgezeigt werden. Weiterhin soll ein benutzungsfreundliches, objektorientiertes Planungstool entwickelt werden, welches auf prozessorientiertes Erfahrungswissen zugreift und dem Benutzer Unterstützung bei Planungsaufgaben bietet. Das Tool soll am Beispiel der kurzfristigen Personaleinsatzplanung konzipiert werden. Das Augenmerk wird dabei auf das kurzfristige Reagieren auf Störungen (Ausfall von Maschinen, Abwesenheit von Personal) gelegt.

Das Wissen in der Personalplanung wird dazu in zwei Hauptkategorien - deklaratives und prozedurales Wissen - unterteilt. Beide Wissenskategorien werden zur näheren Klassifizierung weiter in Sach- und Handlungswissen aufgeteilt. Diese Aufteilung erfolgt im Hinblick auf den unterschiedlichen Schwierigkeitsgrad der Visualisierung von Wissen sowie hinsichtlich der Problemlösungseffektivität bzw. Steuerungs- und Unterstützungseffektivität bei Störungsfällen.

Die Visualisierung des Erfahrungswissens wird in eine dreidimensionale Werkstattsicht integriert. Dabei bietet diese Dar-

stellung den Vorteil, dass es sich um ein realitätsnahes Abbild der Wirklichkeit handelt. Das konzipierte Planungstool begleitet den Benutzer durch die Störungsdiagnose und Störungsbehebung, um ihm an entscheidenden Stellen zur Lösungsfindung gespeichertes Erfahrungswissen anzubieten.

Aus kommunikationsergonomischer Sicht ist bei der Darstellung von prozessorientiertem Erfahrungswissen die Frage nach der benutzungsfreundlichen Darstellung der Mensch-Computer-Schnittstellen zu klären. Ein weiterer Schwerpunkt dieser vierten Phase des SFB wird dabei auf die ergonomisch günstige Gestaltung der Erklärungskomponenten gelegt.

Um später herauszufinden, wie die Visualisierung auf unterschiedliche Benutzer wirkt, wird im Laufe der vierten Phase u. a. ein Versuch mittels Leistungsmessungen und Befragungsbogen durchgeführt.

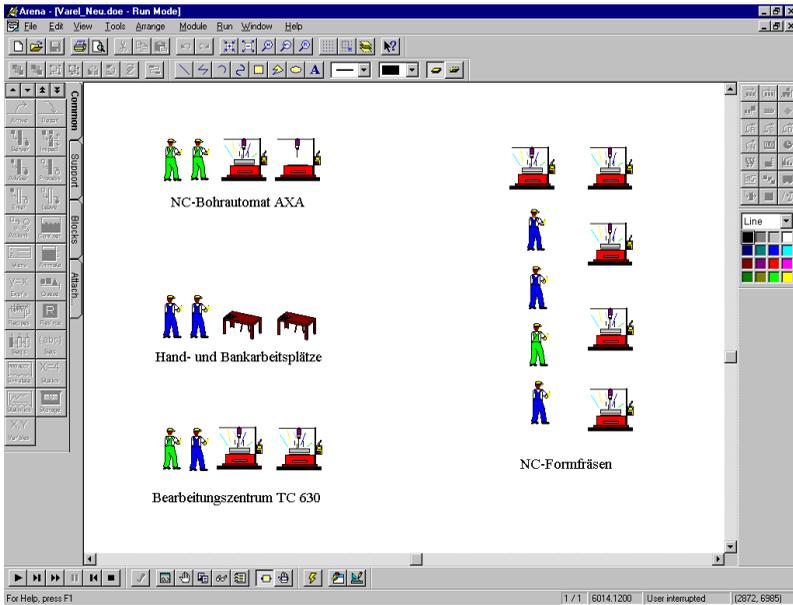
Informationen

Mikko Börkircher

Tel. 608-6193

Analyse kommerzieller Softwaretools nach personalorientierten Aspekten

Kommerzielle Softwaretools zur Simulation von Fertigungssystemen konnten zum Beginn ihrer Entwicklung lediglich die technischen Komponenten eines Fertigungssystems abbilden. In den letzten Jahren gewann jedoch die ganzheitliche Betrachtungsweise aller Systemelemente einschließlich des Personals an



Animationsausschnitt
des Anwendungs-
beispiels in *Arena*

Bedeutung. Die am Markt verfügbaren Simulationsverfahren gehen entweder von einer freien Verfügbarkeit des Personals aus oder sie bilden das Personal in

gleicher Weise wie Fertigungs-komponenten ab.

Um das Personal als eigenständiges Modellelement neben den Fertigungs- bzw. Fördermitteln abbilden zu können, wurde in neueren Ansätzen zur Fertigungssystemplanung personalorientierte Simulationsverfahren, wie z.B. das am *ifab* entwickelte Verfahren *ESPE* (Engpassorientierte Simulation von Personalstrukturen) entwickelt. Hierbei handelt es sich dann aber meist um nicht kommerzielle Verfahren. Vor diesem Hintergrund entstand seitens der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) die Idee, die Vorteile des personalorientierten Ansatzes gegenüber kommerziellen Softwarewerkzeugen herauszuarbeiten. Dazu wurden die Verfahren *Arena*, *Witness* sowie das aus *Simple++* hervorgegangene *eM-Plant* mit dem personalorientierten Simulationsverfahren *ESPE* verglichen und anhand eines Anwendungsbeispiels bewertet. Die Untersuchung und Bewertung der vier Simulationswerkzeuge beinhaltete u.a. die Bereiche Betriebsmittel-, Personal- und Auftragsmodellierung, weiterhin Anima-

tionsmöglichkeit, Ergebnisauswertung sowie die Handhabung. Als wesentliches Ergebnis dieser Studie ist festzuhalten, dass sich *ESPE* für die Abbildung von Personal mit Abstand am besten eignet. Hierbei hebt sich *ESPE* vor allem durch die detaillierte Abbildung der Personalqualifikation, die gezielte Steuerung der Zuordnung von Personen zu Arbeitsvorgängen sowie durch die Berechnung wichtiger personenbezogener Kennzahlen von den untersuchten kommerziellen Verfahren ab. Als Nachteile stellten sich die nicht vorhandene Animationsmöglichkeit sowie die fehlende Erweiterbarkeit auf weitere Anwendungsbereiche, wie z.B. der innerbetriebliche Materialfluss, heraus. Spielt dagegen das Personal in einem Fertigungssystem eine eher untergeordnete Rolle, d.h. liegt der Schwerpunkt der Simulation auf materialflussorientierten Aspekten, so stellen *Arena* und *eM-Plant* die bessere Alternative dar.

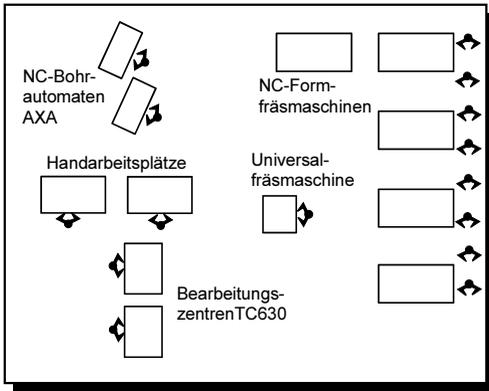
Informationen
Sven Rottinger

Tel. 608-2434

Reorganisation einer Teilefertigung für den Airbus A380

Um die Leistungsfähigkeit der im SFB 346 entwickelten Werkzeuge zur rechnerintegrierten Konstruktion und Fertigung von Bauteilen anhand komplexer Baugruppen aufzuzeigen, wurde ein neues Demonstrationsbeispiel gesucht, das der Anforderung nach einer höheren Komplexität gerecht wird. Aufgrund

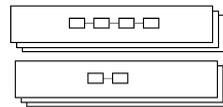
Funktionslayout des Fertigungssystems mit Ausgangs-Personalstruktur



Simulationsdaten

- Anzahl Personen 14
- Anzahl Funktionen 7
- Anzahl Qualifikationselemente 56
- Anzahl Betriebsmittel/Arbeitsplätze 10/12
- Auftragsstypen 4
- Losgrößen 2 - 6.500
- Anzahl Aufträge 500
- Simulationszeitraum 20 in Tagen
- Anzahl Schichten 3
- Schichtdauer 425 min

Beispiele für Durchlaufpläne der Fertigungsaufträge



Fertigung von Aluminiumfrästeilen für den Airbus A380

eines Kontaktes zur European Aeronautic Defence and Space Company (EADS) in Bremen und deren Interesse, die im Rahmen des SFB 346 entwickel-

ten rechnerunterstützten Methoden an geeigneten Beispielen anzuwenden, wurde als geeignetes Demonstrationsbeispiel letztlich die innere Landeklappe des Airbus identifiziert. Für das Teilprojekt D3, das sich im Rahmen des SFB 346 mit der Planung und Steuerung des Personaleinsatzes befasst, wurde für die weiteren Arbeiten in Abstimmung mit den Verantwortlichen der EADS ein Fertigungssystem ausgewählt, das für die Fragestellungen bezüglich Maschinenkapazitäts- und Personaleinsatzplanung von besonderem Interesse ist. Aufgrund der zu erwartenden Erhöhung der Ausbringungsmenge bei allen Airbus-Typen und der zusätzlichen Fertigung neuer Teile für den A380 war es erforderlich, alle Maßnahmen auszuschöpfen, um die Nutzung der vorhandenen personellen und maschinellen Ressourcen zu verbessern. Der wichtigste Gestaltungsaspekt im Rahmen des EADS-Anwendungsprojektes betraf die Umplanung der vorhandenen Personalstruktur. Als Planungshilfsmittel wurde dafür das personalorientierte Simulationsverfahren *ES-PE* eingesetzt. Mit Hilfe dieses

Tools konnte schon bei der Analyse der Ausgangssituation festgestellt werden, dass insbesondere aufgrund einer streng funktionalen Arbeitsteilung die produktionslogistischen Zielkriterien nur unzureichend erfüllt werden konnten. Insbesondere vor dem Hintergrund einer Ausweitung der Fertigung wurde mit Hilfe der personalorientierten Simulation Gestaltungsvorschläge für eine partielle Qualifikationserweiterung abgeleitet. Dadurch konnte in der Simulation eine deutliche Verbesserung der Durchlaufzeit sowie eine verbesserte Abarbeitung der eingesteuerten Fertigungsaufträge erreicht werden. Im Rahmen des Anwendungsprojektes wurden auch Lösungsvorschläge zur Verringerung der Maschinenauslastung sowie eine Entscheidungsgrundlage für eine Ausdehnung des bedienungslosen Betriebes erarbeitet, wobei insbesondere die monetäre Bewertung gegen eine solche Investition spricht.

Informationen

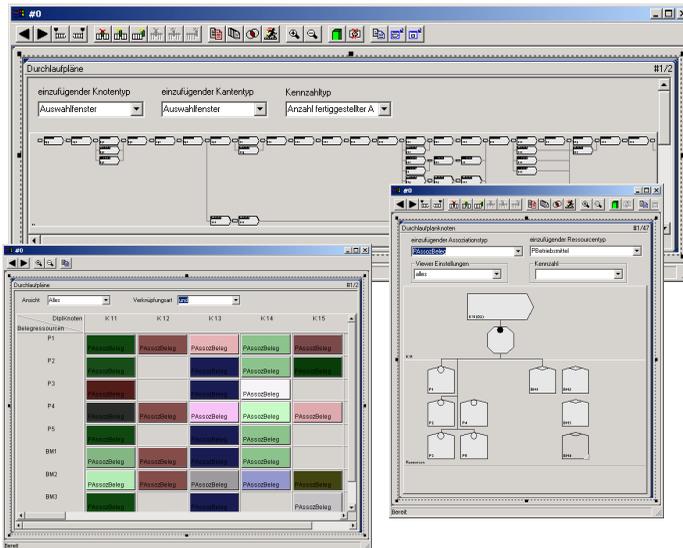
Sven Rottinger

Tel. 608-2434

Fachveröffentlichung Fav.-Nr.1471002

Entwicklung graphisch-interaktiver Modellierungs- techniken

Im ersten Jahr der zweiten Forschungsphase des Teilprojektes A7 wurde das in der ersten Forschungsphase entwickelte generische Simulationsmodell hinsichtlich eines simulationsfähigen Prozessmodells erweitert, welches es insbesondere ermöglicht, den Anwendungsbereich der Methode der Simulation zu



Views der verschiedenen
Anwendungssichten

erweitern. Im Jahre 2001 dem zweiten Jahr in der zweiten Antragsphase des Teilprojektes A7 wurde eine weiteres Schwerpunktthema des Teilprojektes

umgesetzt, dessen wesentliches Ziel darin bestand, die Akzeptanz des Anwenders durch Bereitstellung geeigneter Benutzungskonzepte zu fördern. Grundlage bei der Bearbeitung war die These, dass die Bereitschaft des Benutzers zum Einsatz der Simulation im praktischen Anwendungsfall nur durch Konzepte zur einfachen und effektiven Modellierung erreicht werden kann. Ein Schwerpunkt wurde dabei auf die Realisierung von Methoden zur graphisch-interaktiven Modellierung gelegt, da diese sich in der Vergangenheit als vielversprechend bezüglich des genannten Ziels erwiesen haben.

Ausgangsbasis der durchgeführten Forschungsarbeiten war die Konzeption und Implementierung eines Graphenmodellierers, der es ermöglicht beliebig konfigurierbare graphische Objekte auf dem Bildschirm darzustellen und diese graphisch-interaktiv zu modellieren. Der Graphenmodellierer verfügt insbesondere über die Funktionalität, Netzgraphen darzustellen, indem er die logische Vernetzung der dargestellten Objekte sowie deren graphische Repräsentation unterstützt.

Um darüber hinaus die Möglichkeit zu bieten, eine Modellierung auf verschiedenen Detaillierungsstufen zu ermöglichen lässt der Graphenmodellierer eine rekursive Darstellung der graphischen Objekte zu, indem er Objekttypen anbietet, die wiederum Objekte enthalten können. Darüber hinaus wird eine automatisierte Anordnung der dargestellten Objekte auf der Benutzeroberfläche vorgenommen, was insbesondere eine effektive Modellierung seitens des Benutzers unterstützt.

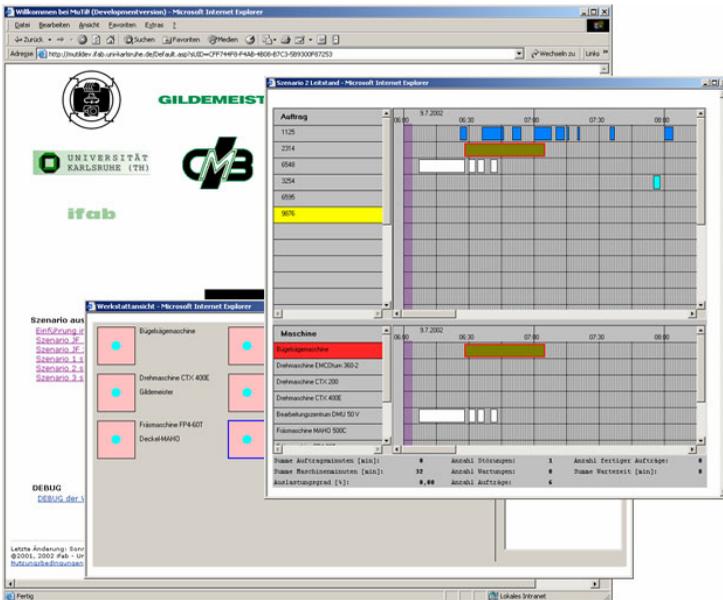
Durch vollständige Integration des Graphenmodellierers in das Simulationsverfahren *OSim* konnte das dem generischen Objektmodell bereits zugrunde liegende Sichtenmodell auch bezüglich der verfügbaren Modellierungswerkzeuge umgesetzt werden. Dabei wurde für jede der vorhandenen Sichten ein entsprechender graphisch-interaktive Modellierungsview implementiert.

Informationen
Jörg Fischer

Tel. 608-8118

Multimediales Tool für Industrie- mechaniker in der Ausbildung

Die Arbeiten im TFB 16 waren im vergangenen Jahr durch die Umsetzung der gewonnenen Forschungserkenntnisse in eine anwendbare Applikation geprägt. Diese Applikation wurde auf Basis von Internettechnologien als Prototyp für den Einsatz bei den Projektpartnern, der DMG Trainings-Akademie GmbH in



Benutzungsoberfläche
von *MuTil*

Bielefeld und dem Carl-Miele-Berufskolleg in Gütersloh, realisiert. Sie soll im ersten Quartal 2002 an die Projektpartner übergeben werden.

Parallel zur Nutzung dieser Software bei den Projektpartnern ist der Einsatz in einer instituts-eigenen Vorlesung "Rechnerunterstützte Arbeitsplanung" vorgesehen.

Entgegen den ursprünglichen Ansätzen für *MuTil* wurde in der jetzigen Realisierung ein größeres Gewicht auf den Bereich der Organisationsausbildung der Anwender gelegt. Das System wurde mit dem "Simulations-Server" zur Ablaufsimulation der "virtuellen" Werkstatt ergänzt.

Das Programm kann im jetzigen Stand auf Basis von stochastischen oder deterministischen Abläufen Maschinenparameter verändern, Störungen erzeugen, Aufträge definieren und natürlich auf Eingaben der Anwender entsprechend den technischen Gegebenheiten reagieren. Abgerundet wird das System durch die Integration von CAD-Daten (Zeichnungen), Photographien (Bilder der Werkstücke) und Videoaufnahmen der Fertigung bzw. der unterschiedlichen Maschinen und Werkzeuge.

MuTil als System ist im vergangenen Jahr auf Basis einer relationalen Datenbank unabhängig von der Datenbasis implemen-

tiert worden. Dadurch ist es möglich, das System mit beliebig vielen Darstellungen zu parametrisieren. Dies bedeutet für *MuTil*, dass es nicht auf eine vorgegebene Anzahl oder einen bestimmten Typ von Maschinen oder Aufträgen fixiert ist, sondern diese für jeden neuen Start aus der Datenbank liest und für den Simulationslauf nutzt. Dadurch wird eine bisher nicht mögliche Adaptierbarkeit des Systems für die Ausbildung erreicht.

Dem Benutzer wird in verschiedenen Szenarien jeweils ein kompletter Arbeitstag innerhalb von 90 Minuten simuliert. In der Rolle des Schichtleiters ist er für die Planung von Aufträgen, die Überwachung der Maschinen und die Erstellung der Arbeitspläne verantwortlich. Anhand von Rückmeldungen in Form von Kennzahlen (z.B. Summe Auftragsminuten, Summe Maschinenminuten etc.) wird dem Benutzer die Auslastung der "Fertigung" dargestellt.

Informationen

Peter Steininger Tel. 608-4254
Fachveröffentlichung Fav.-Nr.1852001

5. Öffentlichkeits- arbeit

Auch im Jahre 2001 war das ifab wieder auf zahlreichen nationalen und internationalen Kongressen mit Vorträgen und Posterpräsentationen vertreten. Neben einer Reihe englischsprachiger Vorträge wurden auch zwei Vorträge auf Französisch gehalten. Hierbei handelte es sich zum einen um die Simulationskonferenz MOSIM'01 in Troyes (Frankreich), auf der über die Kombination von Optimierung und Simulation zur Planung von Personalstrukturen berichtet wurde. Im zweiten Falle handelte es sich um eine Konferenz der französischsprachigen Ergonomie-Gesellschaft SELF, die ihre Jahrestagung diesmal in Montreal (Kanada) in Zusammenarbeit mit der kanadischen Ergonomie-Gesellschaft ACE abhielt. Thema dieses Vortrages auf der SELF-ACE 2001 war der Ansatz des ifab zur Berücksichtigung der menschlichen Zuverlässigkeit im Rahmen der personalorientierten Simulation.

Auch auf anderen weltweiten Konferenzen war das ifab vertreten. An der bedeutendsten kommunikationsergonomischen Konferenz, der 9. HCI-Konferenz in New Orleans (USA) war

das ifab gleich mit zwei Vorträgen beteiligt, zum einen über die rechnerunterstützte Bewertung von Software-Benutzungsoberflächen mit dem Verfahren PROKUS, zum anderen über die realitätsnahe Visualisierung von Werkstattsteuerungsdaten und deren Vergleich mit traditionellen Formen der Datenrepräsentation.

Weitere englischsprachige Vorträge bezogen sich auf die Bewertung von Software für den Produktionsbereich mit Hilfe der Blickregistrierung (Turku, Finnland), die Entwicklung eines Marktmodells für das CAESAR-Planspiel INSIGHTS-PPC (Madrid, Spanien), die simulative Bewertung von Arbeitszeitmodellen (Aalborg, Dänemark) und das Ausbildungstool MuTil für Industriemechaniker (Villach, Österreich). Die Tatsache, dass fünf der hier genannten Vorträge auf Arbeiten des SFB 346 basieren, zeigt dessen Bedeutung für die Forschungsaktivitäten des ifab auf.

Darüber hinaus wurde nach langjähriger Arbeit die VDI-Richtlinie 3633 Blatt 6 "Abbildung des Personals in Simulationsmodellen" veröffentlicht. Die

Tatsache, dass das fertige Manuskript bereits Ende 1999 beim Verein Deutscher Ingenieure vorgelegt wurde, zeigt die notwendige Sorgfalt auf, mit der eine solche Richtlinie vorbereitet werden muss. Das ifab wird auch weiterhin den zugehörigen VDI-Arbeitskreis "Modellierung und Simulation der Produktion" unterstützen. U.a. arbeiten wissenschaftliche Mitarbeiter des ifab in Arbeitskreisen zu den Themen "Simulation und Visualisierung" sowie "Modellbildungsprozesse" mit.

Erscheinen der VDI-Richtlinie 3633, Blatt 6

Bereits im Jahre 1996 wurde der VDI-Arbeitskreis "Abbildung des Personals in Simulationsmodellen" in einer konstituierenden Sitzung in Karlsruhe gegründet. Dieser Arbeitskreis hatte sich unter der Leitung von Prof. Zülch zur Aufgabe gemacht, ein gleichnamiges Richtlinienblatt der VDI-Reihe 3633 zu erstellen.

ICS 03.100.30	VDI-RICHTLINIEN	Oktober 2001
VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE	Simulation von Logistik-, Materialfluss- und Produktionssystemen Abbildung des Personals in Simulationsmodellen	VDI 3633 Blatt 6
Simulation of systems in material handling, logistics and production Representation of human resources in simulation models		<i>Verein Deutscher Ingenieure VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluss Logistik Postfach 10 11 39 40002 Düsseldorf</i>

Inhalt

- 1 Einleitung
 - 2 Anwendungsbeschreibung
 - 3 Mindestanforderungen an personalintegrierte Simulationsverfahren
 - 4 Spezielle Aspekte personalorientierter Simulationsverfahren
 - 5 Datenerfassung
 - 6 Datenverwendung
 - 7 Durchführung der Simulationsexperimente
 - 8 Datenauswertung
 - 9 Anwendungsbeispiele
- Schrifttum

Inhalte der Richtlinie

Im Oktober 2001 ist die VDI-Richtlinie 3633, Blatt 6, nun im Weißdruck erschienen. Die Erstellung dieser Richtlinie erfolgte vor dem Hintergrund der

wachsenden Bedeutung der Berücksichtigung des Personals bei der Planung von Produktionssystemen. Für Simulationswerkzeuge und -modelle, die das Personal im Bereich von Produktion und Logistik berücksichtigen, werden in dieser Richtlinie grundlegende Begriffe definiert und Standards festgelegt. Hierdurch sollen die Anwendung und Weiterentwicklung der personalorientierten Simulation für Simulationsanwender und -entwickler vereinfacht werden.

Die Abbildung des Personals in Simulationsmodellen ist sinnvoll, da in nicht vollständig automatisierten Produktionssystemen das Erreichen der (logistischen und gegebenenfalls monetären) produktionswirtschaftlichen Ziele maßgeblich von den personellen Ressourcen beeinflusst wird. Zunehmend wird Personal aber auch deshalb abgebildet, um personalbezogene Fragestellungen zu klären, beispielsweise die Personalbedarfs- und -einsatzplanung oder die Planung von Arbeitsstrukturierungsmaßnahmen.

In der Richtlinie wird insbesondere zwischen personalinteg-

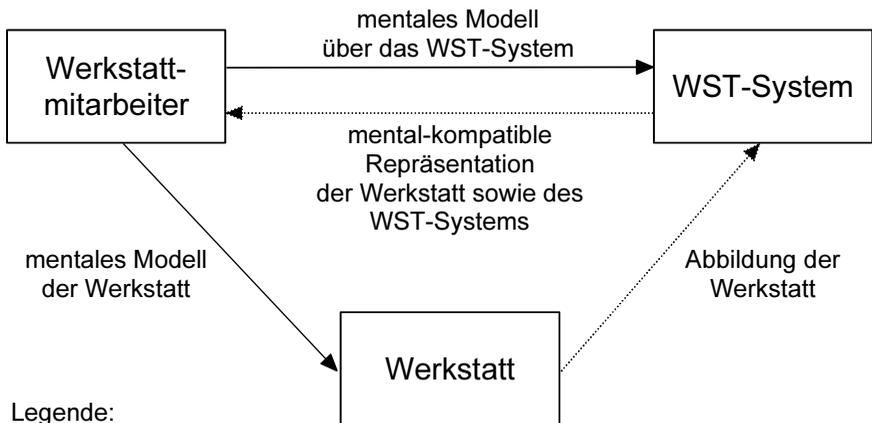
rierten und personalorientierten Simulationsverfahren unterschieden. Als Mindestanforderungen an personalintegrierte Simulationsverfahren sind die Trennung in personelle und maschinelle Kapazitäten, die separate Modellierung von Arbeits- und Betriebszeiten, die Abbildung der Personalqualifikation und die Abbildung von Zusammen- und Gruppenarbeit zu nennen. Personalorientierte Simulationsverfahren hingegen sind durch einen höheren Detaillierungsgrad bei der Personalmodellierung gekennzeichnet, was jedoch auch zu einem erhöhten Datenerfassungsaufwand führt. Diese detaillierteren Verfahren können eine speziellere Abbildung der Personalqualifikation ermöglichen oder z.B. anwesenheitsbedingte, arbeitsphysiologische oder arbeitspsychologische Aspekte berücksichtigen. Welcher Detaillierungsgrad im jeweiligen Planungsfall notwendig oder wünschenswert ist, muss von Fall zu Fall entschieden werden.

Informationen

Prof. Gert Zülch Tel. 608-4250
Thorsten Vollstedt Tel. 608-4835
Fachveröffentlichung Fav.-Nr.1360002

Vorträge auf dem 47. Arbeitswissen- schaftlichen Kongress

Im März 2001 fand in Kassel der 47. Arbeitswissenschaftliche Kongress mit der Thematik "Arbeitsgestaltung, Flexibilisierung und Kompetenzentwicklung" statt. Das ifab war an diesem Kongress durch zwei Vorträge vertreten, die Ergebnisse aus unterschiedlichen Forschungsgebieten beinhalteten.



Legende:

- WST : Werkstattsteuerungssystem
- X \longrightarrow Y : X verfügt über mentales Modell von Y
- X $\cdots\cdots\cdots\longrightarrow$ Y : Abbildung von X nach Y

Mentale Modelle des Werkstattmitarbeiters

Im ersten Vortrag mit dem Titel "Bestandsaufnahme praktizierter Arbeitszeitmodelle und ihre Bewertung mittels Simulation" wurden die Ergebnisse einer vom

ifab durchgeführten Umfrage, an der auch die Berufsgenossenschaft für den Einzelhandel mitgewirkt hatte, zu praktizierten Arbeitszeitmodellen im Einzelhandel vorgestellt. Bei dieser Umfrage ergab sich beispielsweise, dass bei ca. 80 % der Teilzeitkräfte in Warenhäusern die Lage der Arbeitszeit flexibel festgelegt wird, d.h. ohne starre Regelungen wie z.B. bei festen Schichtplänen.

Weiterhin wurden die Modellierungsvoraussetzungen zur Abbildung, Simulation und Bewertung identifizierter Arbeitszeitmodelle aufgezeigt. Abschließend wurde in einem Anwendungsbeispiel die Vorteilhaftigkeit einer simulationsunterstützten Analyse von unterschiedlichen Arbeitszeitmodellen verdeutlicht.

Der zweite Vortrag hatte den Titel "Rechnerunterstützte Visualisierung von Werkstattinformationen und -prozessen". Aufgrund der Kurzfristigkeit der Werkstattsteuerung können aus den Werkstattsteuerungsaufgaben besonders hohe Anforderungen an ein computerbasiertes WST-System (Werkstattsteuerungssystem) abgeleitet werden. Diese sind zum Beispiel die

Echtzeitvisualisierung des dynamischen Werkstattgeschehens sowie die Überschaubarkeit komplexer Werkstattinformationen.

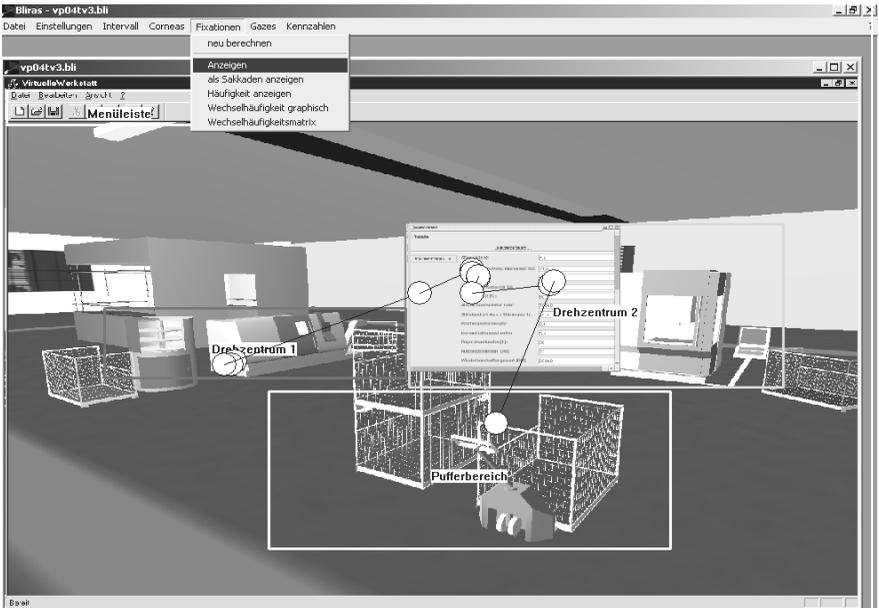
Eine weitere Forderung ist, dass die durch das WST-System abzubildende Werkstatt mit ihren Prozessen, Elementen und Relationen entsprechend dem vorhandenen mentalen Modell des Benutzers dargestellt werden soll. Dem Mitarbeiter in der Werkstatt sollte eine Benutzungsoberfläche angeboten werden, welche das Werkstattgeschehen, die Handlungsmöglichkeiten und ihre Ergebnisse kohärent visualisiert. Nur mentalkompatible WST-Systemen können eine wirkliche Unterstützung bei der Durchführung der operativen Steuerungs- und Überwachungsaufgaben in einem komplexen, schwer überschaubaren und von Störungen geprägten Handlungsspielraum sein.

Informationen

Thomas Bogus Tel. 608-4368
Sascha Stowasser Tel. 608-4713
Fachveröffentlichung Fav.-Nr.1301001,
1241003

5. Nachwuchs- symposium Arbeitsphysiologie

Das "5. Nachwuchssymposium des Forums Arbeitsphysiologie" fand im November 2001 am Flugmedizinischen Institut der Luftwaffe in Königsbrück statt. Das Symposium bietet Nachwuchswissenschaftlern die Möglichkeit bieten, die Ergebnisse ihrer wissenschaftlichen Arbeit auf dem Gebiet der Arbeitsphy-



Auswertung von Fixationen und Sakkaden

siologie einem kritischen Auditorium vorzustellen und die arbeitsphysiologische Diskussion anzuregen.

Innerhalb des Vortragsblocks "Methoden" war das *ifab* mit dem Beitrag "Anwendung der Blickregistrierung zur psychophysiologischen Analyse rechnerunterstützter Arbeit im Produktionsbereich" vertreten.

Die experimentelle Messmethode der Blickregistrierung eignet sich sehr gut, um Evaluationen im Bereich der Mensch-Rechner-Kommunikation im Produktionsbereich durchzuführen. Zur Bewertung werden physiologische Charakteristika des menschlichen Sehens, wie zum Beispiel Fixationen und Sakkaden, als Indikatoren der psychischen Beanspruchung herangezogen. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass sich die mental zu verarbeitenden Daten im dynamischen Ablauf der Fertigung ständig verändern.

Die Bewertung des Blickverhaltens in bisherigen Forschungsarbeiten wurde üblicherweise mit fixationsbezogenen Kennzahlen (wie z.B. Anzahl Fixationen, Fixationsdauern) durchgeführt. Die ausschließliche Ermittlung von fixationsbezogenen Kennzahlen reicht für handlungsbezogene Untersuchungen bei sich dynamisch verändernden

Daten aber nicht aus. Außerdem ermöglichen die bisher verwendeten Kennzahlen kaum Aussagen über den Einfluss von Arbeitsanforderungen, insbesondere von Zeitstress auf die menschliche Informationsverarbeitung. Daher wurden für die Untersuchungen sakkaden- und handlungsbezogene Aspekte in den Kennzahlenkatalog integriert. z.B. die kognitive Fixationsrate und -dichte einer Handlung. Dies ermöglicht es dann, den Einfluss der Visualisierungsform und von Stressoren bei der Durchführung der rechnerunterstützten Werkstattsteuerung analysierbar zu machen. Dies konnte an Beispielen bei der Durchführung operativer Werkstattsteuerungsaufgaben demonstriert werden.

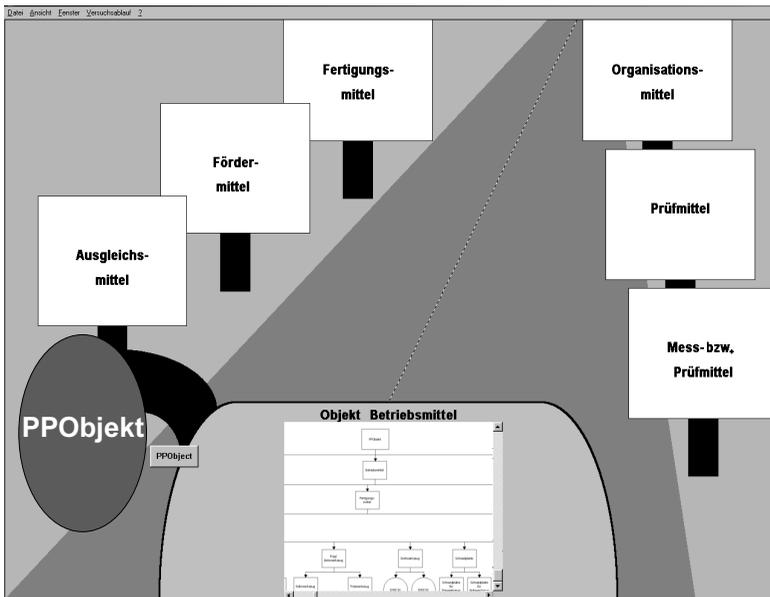
Sascha Stowasser erhielt für diesen Vortrag den 1. Preis der Dr. Karl Otto Winkler-Stiftung für den besten Vortrag auf dem 5. Nachwuchssymposium.

Informationen

Sascha Stowasser Tel. 608-4713
Fachveröffentlichung Fav.-Nr.1241007

Mensch & Computer 2001: Die Navigatorsicht

Im März 2001 wurde die 1. fachübergreifende Konferenz "Mensch & Computer 2001" in Bad Honnef veranstaltet. Ziel der Veranstaltung war es, durch die Mitwirkung vieler Fachgruppen und Fachgesellschaften einen breiteren und durch seine Vielfalt inspirierenden Diskurs in Wissenschaft und Praxis über die



Navigatorsicht zur Visualisierung objektorientierter Datenbestände

benutzungsorientierte Gestaltung und Anwendung der Computertechnologie zu eröffnen.

Im Vortrag des *ifab* wurde eine Navigatorsicht zur innovativen

Visualisierung von produktionsorientierten Datenbeständen vorgestellt. In der Literatur werden unterschiedliche Ansätze zur Ordnung von Daten und Dokumenten dargestellt. Ein häufig benutztes Grundprinzip ist die Strukturierung der Daten durch Gruppierung. Prinzipiell basieren alle hierarchisch strukturierten Darstellungen auf einem Baumdiagramm. Aus dem Baumdiagramm werden weitere Darstellungsformen abgeleitet (z.B. Kristallogramm, Cone Tree, Hyperbolic Tree). Alle diese Darstellungsformen repräsentieren die gesamte Datenstruktur eines Informationssystems in einer umfassenden Ansicht. Daraus resultiert das Problem, dass diese Darstellungsweisen mit zunehmender Komplexität immer unübersichtlicher werden. Es ist daher erforderlich, die Sicht des Benutzers sinnvoll einzuschränken.

Als Alternative zu diesen bekannten Darstellungsformen wurde am *ifab* eine so genannte Navigatorsicht entwickelt. Diese Darstellung verwendet das Sinnbild eines Autofahrers, der Straßenhinweisschilder vor sich sieht. Diese Schilder enthalten

eine Kurzbeschreibung des Objektes sowie eventuell auch weitere Objektinformationen. Das übergeordnete Objekt sieht der Benutzer in einer Herkunftssicht, in diesem Sinnbild im Rückspiegel. Untergeordnete Objekte sieht er durch die Windschutzscheibe, also in der Voraussicht.

In einer Untersuchungsreihe mit 20 Versuchspersonen wurde mit Hilfe der Blickregistrierung überprüft, inwieweit die Navigatorsicht die Forderungen nach einer benutzungsfreundlichen Darstellung und nach einem schnellen, intuitiven Zugang erfüllen. Die Auswertung zeigte, dass die Parameter der Blickregistrierung in signifikant positiver Weise von der Navigatorsicht beeinflusst werden: Das Blickverhalten der Benutzer ist homogener und ruhiger, die Suchzeiten reduzieren sich gegenüber dem Baumdiagramm um das 1,6fache.

Informationen

Prof. Gert Zülch

Tel. 608-4250

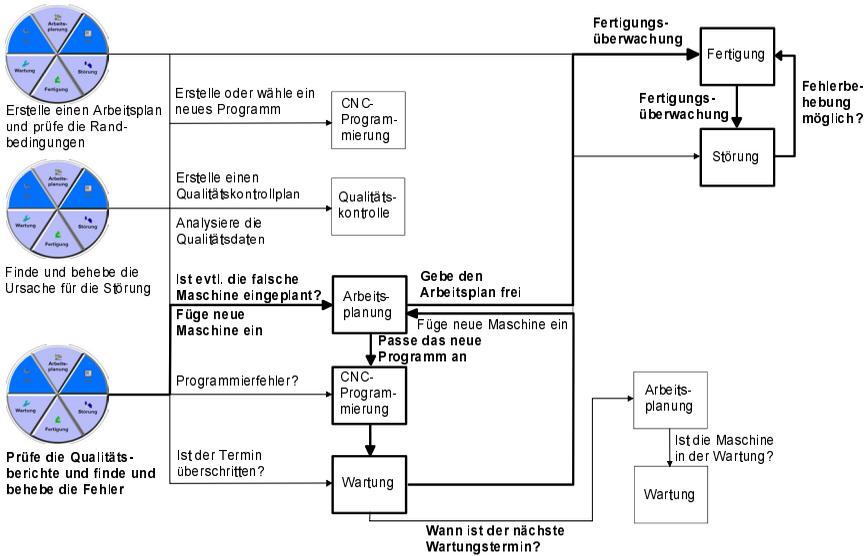
Sascha Stowasser

Tel. 608-4713

Fachveröffentlichung Fav.-Nr.1241002

CREMMET- Abschluss- veranstaltung: Das MuTil-Konzept

Im März 2001 wurde das *ifab* eingeladen, bei der Abschlussveranstaltung des europäischen CREMMET-Projektes mit einem Gastvortrag mitzuwirken. Ähnlich wie das CAESAR-Projekt des *ifab* wurde auch das CREMMET-Projekt "Creatie van mobiliteits- en flexibiliteitsverhogende leeromgevingen in



Szenarien im *MuTil*- Konzept

de metaalsector" im Rahmen des LEONARDO-Programms der Europäischen Union finanziert. Partner dieses Projektes, an dem das *ifab* nicht beteiligt war, ka-

men aus Belgien, den Niederlanden, Österreich und Deutschland.

Die Abschlussveranstaltung fand bei der DMG Trainings-Akademie in Bielefeld statt. Diese Institution ist auch Projektpartner des *ifab* im Transferprojekt TFB 16. Daher lag es nahe, in diesem Kreise die Ansätze und bisher erzielte Ergebnisse im Rahmen der Erstellung des *MuTil*-Szenarios für Industriemechaniker vorzustellen. Ziel dieses Projektes ist es, ein modular aufgebautes Qualifizierungskonzept für die Aus- und Weiterbildung im Metallbereich zu schaffen. Dabei werden Unterrichtsmodule unter dem Aspekt der selbstständigen Erarbeitung des Handlungswissens und der notwendigen Qualifikation zur Selbstqualifizierung (Lernen des Lernens) erstellt.

Das Qualifizierungskonzept umfasst folgende Technologie-schwerpunkte:

- CNC-Ausbildung (Drehen und Fräsen),
- CAD,
- Prozessdatenverarbeitung sowie
- Qualitätsmanagement.

Das didaktische Konzept setzt sich zum Ziel, die Kreativität zu fördern sowie Mobilität und Flexibilität zu erhöhen. Dafür sind Aufgabenstellungen notwendig, die komplexe, berufsrelevante und praxisorientierte Themen kombinieren. Erst dadurch wird dann auch die Fach-, Methoden-, Lern-, Individual- und Sozialkompetenz erhöht.

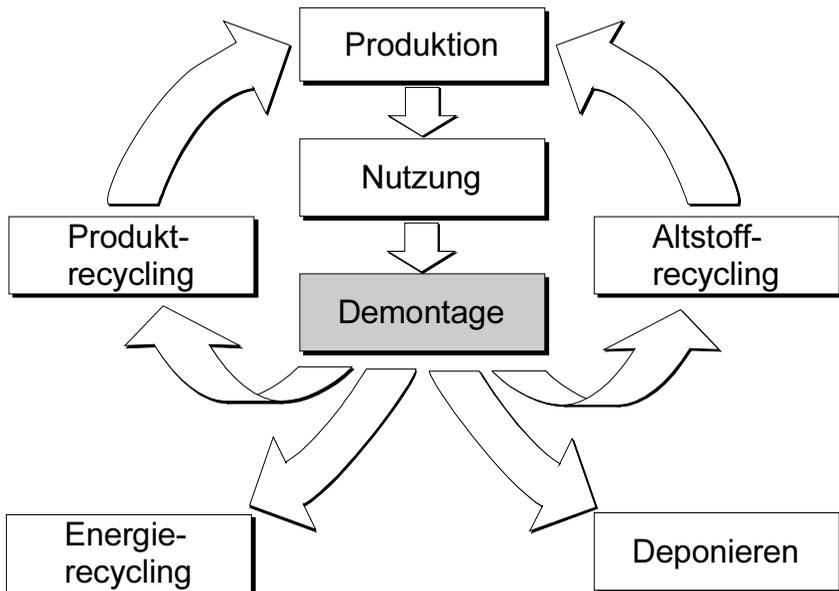
Die Arbeiten des *ifab* greifen diese Anforderungen auf und integrieren sie in Szenarien. Ein Szenario wird während der Benutzung durch Simulationsalgorithmen stetig verändert, sodass der Benutzer mit einem Abbild der realen Welt konfrontiert wird. Durch die Eingaben des Benutzers wird das Szenario in andere Zustände versetzt, die wieder Anstoß für Veränderungen durch die Simulation sind. Damit wird dem Benutzer durch die Kombination von didaktischem Konzept und Simulation eine ganzheitliche Lehrumgebung angeboten.

Informationen

Prof. Gert Zülch Tel. 608-4250
Peter Steininger Tel. 608-4254
Fachveröffentlichung Fav.-Nr.1751001

ifab - Workshop: "Zeitwirtschaft für die manuelle Demontage"

In einem von der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) geförderten Projekt entwickelt das *ifab* zusammen mit dem Lehrstuhl für Fertigungsvorbereitung (LFV) der Universität Dortmund ein Planungshilfsmittel für die Zeitwirtschaft bei manueller Erzeugnisdemontage.



Bewusster Umgang mit
Ressourcen

Im Rahmen dieses Forschungsprojektes veranstaltete das *ifab* am 10. September 2001 zusammen mit dem LFV einen Workshop, in dem die bisher erar-

beiteten Projektergebnisse Interessenten aus der Wirtschaft präsentiert wurden. Unter den Teilnehmern waren u.a. Vertreter aus den Bereichen Recycling, Reparatur und Softwareentwicklung. Die Vorstellung der Projektergebnisse, insbesondere über die Entwicklung von Demontage-Zeitbausteinen und der Strukturierung der Planungssoftware, wurde mit großem Interesse aufgenommen.

Für den Demontage-Workshop konnten einige Gastreferenten aus der Industrie gewonnen werden, die über ihre Erfahrungen im Bereich der Zeitwirtschaft und der Demontage berichteten. K. Jasker (Deutsche MTM-Gesellschaft) stellte in seinem Vortrag die Anwendungsmöglichkeiten des MTM-Verfahrens in den Bereichen Reparatur und Recycling vor, insbesondere in kleinen und mittelständischen Betrieben. In eindrucksvoller Weise berichtete U. Cerowski über die Konzeption der recyclingorientierten Erzeugnisgestaltung der Robert Bosch GmbH. Schon bei der Konzeption und Konstruktion der Produkte wird bei Bosch die Demontage und die Rückführung der Rohstoffe

in den Produktionskreislauf berücksichtigt. Die Umsetzung der Demontageaufgaben bei SAS Autosystemtechnik wurde von M. Jung vorgestellt.

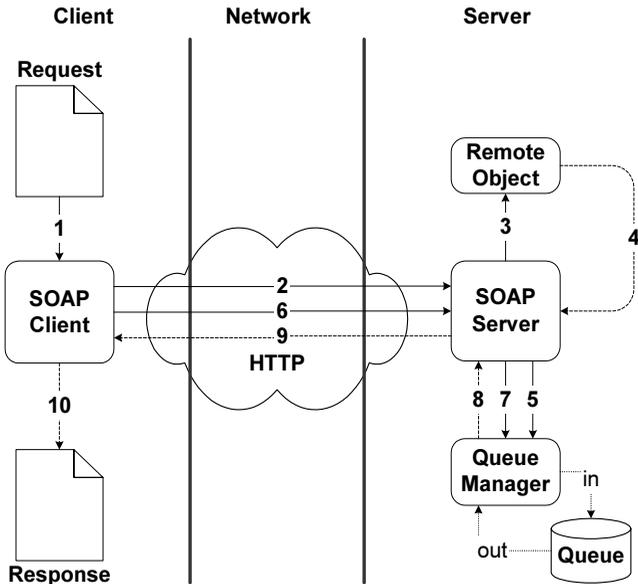
Im Anschluss an die Vorträge folgte eine Diskussion über die mögliche Nutzung von Software-Systemen in der manuellen Demontage. Die Entwicklung neuer Verbindungstechniken, z.B. von universell einsetzbaren reversiblen Clipverbindungen wurde ebenso diskutiert, wie unterschiedliche Möglichkeiten, Demontagevorgänge insgesamt schon bei der Planung und Konstruktion von Erzeugnissen zu berücksichtigen. In diesem Workshop wurde erneut deutlich, dass in der Industrie im Bereich der manuellen Demontage ein großer Bedarf für ein universell einsetzbares Planungshilfsmittel besteht.

Informationen

Rainer Schwarz Tel. 608-4712
Fachveröffentlichung Fav.-Nr.1761001

14. HAB- Forschungsseminar: Internetbasierte Simulation von Kunden-Lieferanten- Beziehungen

Das 14. Forschungsseminar der Hochschulgruppe Arbeits- und Betriebsorganisation (HAB) fand im Oktober 2001 an der TU Hamburg-Harburg statt. Die Veranstaltung stand unter dem Leitthema "Electronic Business-Prozessoptimierung in der Wertschöpfungskette". Unternehmen sind heutzutage



Ablauf eines SOAP-Call

gezwungen, möglichst schnell neue Entwicklungen zu generieren und in Prozesse, Strukturen und Erzeugnisse umzusetzen, ohne dass sie in den

betreffenden Funktionsbereichen über alle erforderlichen Kernkompetenzen verfügen. Dabei erlangen insbesondere die Interaktionen mit anderen Unternehmen erfolgskritische Bedeutung und sollten daher konzeptionell besonders berücksichtigt werden.

Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich der Beitrag des *ifab* mit der "Internetbasierten Konfiguration und Simulation von Kunden-Lieferanten-Beziehungen". Im Vortrag wurde zuerst die klassische Simulation von Kunden-Lieferanten-Beziehungen vorgestellt, bevor die Möglichkeiten einer auf Basis von Internettechnologien entwickelten Simulation vorgestellt wurden.

Durch diesen innovativen Ansatz der internetbasierten Simulation besteht die Möglichkeit, dass über einen Simulationsserver komplexe Prozessketten von unterschiedlichen Kunden-Lieferanten-Netzwerken unabhängig von den Benutzern simuliert und hinsichtlich ihrer Zielerreichung mit Hilfe der Simulation bewertet werden können. Durch neue Kommunikationstechnologien des Internet (z.B. SOAP)

und neue Datenmodellierungssprachen (z.B. XML) werden die Anforderungen für Datenaustausch bzw. -kommunikation in zunehmendem Maße von den unterschiedlichen Geschäftsanwendungen erfüllt.

Dies ist die Voraussetzung für das Angebot einer internetbasierten Simulation mit der Möglichkeit der Integration bestehender Datenbestände in den Simulationslauf.

Vor diesem Hintergrund wird am *ifab* die Entwicklung eines internetbasierten Simulationsverfahrens vorangetrieben und um Industriestandards für die Datenintegration ergänzt. Dabei soll der zumeist sehr hohe Aufwand des Anwenders für die Modellierung auf ein akzeptables Maß reduziert werden und soweit wie möglich eine automatisierte Modellerstellung auf Basis von Unternehmensdatenbanken ermöglicht werden.

Informationen

Prof. Gert Zülch

Jörg Fischer

Peter Steininger

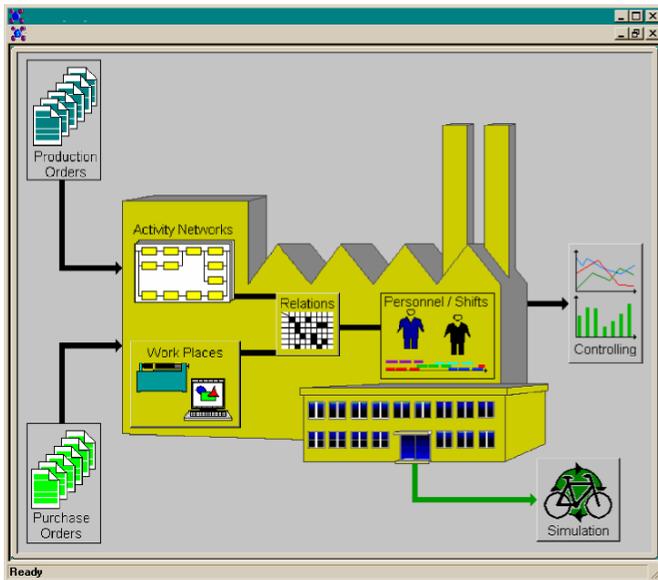
Tel. 608-4250

Tel. 608-8118

Tel. 608-4254

esim-Series: Production Management Simulation Games

Bereits zum Ende des ersten *CAESAR*-Projektes im Jahre 1998 hatten die Projektpartner Prof. Cano von der Universität Zaragoza (Spanien) und Prof. Muller(-Malek) von der Universität Gent (Belgien) vereinbart, die Grundzüge des *CAESAR*-Planspiels in einem gemeinsamen Sammelband zu veröffentli-



Eingangsmaske zu den
INSIGHTS-Modulen des
CAESAR-Planspiels

chen. Hierzu bot sich die englischsprachige *esim*-Schriftenreihe des *ifab* an (European Series in Industrial Management). Dieses Planspiel geht auf eine

nunmehr 10-jährige Kooperation der genannten Projektpartner zurück. Waren es zunächst die Projekte "Simulation Aided Management" (SAM) und "Mobile with SAM" im Rahmen des COMETT-Programms der Europäischen Union, so waren es in der Folge die beiden bisherigen Phasen des *CAESAR*-Projektes "Computer Aided Education with a Simulation Approach of a Redesign of Production Processes" im Rahmen des LEONARDO-Programms.

Die im Rahmen dieser Projekte entwickelten Module wenden sich vor allem an Ingenieurstudenten und Praktiker. Neben Pilotseminaren in Deutschland hielt das ifab dazu Seminare in Belgien, Dänemark, Griechenland, Lettland (im Rahmen des TEMPUS-Projektes *ILOMA* der Europäischen Union) sowie in Spanien ab.

Im Berichtsjahr erschien nunmehr ein Sammelband, der neben den beiden Modulen des ifab zu den Themen "Production Planning and Control" sowie "Restructuring Production Operations" auch die beiden Beiträge der Partner aus Gent über "Reorganising the Production Chain"

sowie aus Zaragoza über "Project Management for Plant Realisation" enthält. Ergänzend zu den Beschreibungen im Sammelband kann auch eine Demonstrations-CD beim ifab bestellt werden. Es besteht die Absicht, diesen Sammelband bei zukünftigen Seminarveranstaltungen als Lehrunterlage einzusetzen.

Informationen

Prof. Gert Zülch

Jörg Fischer

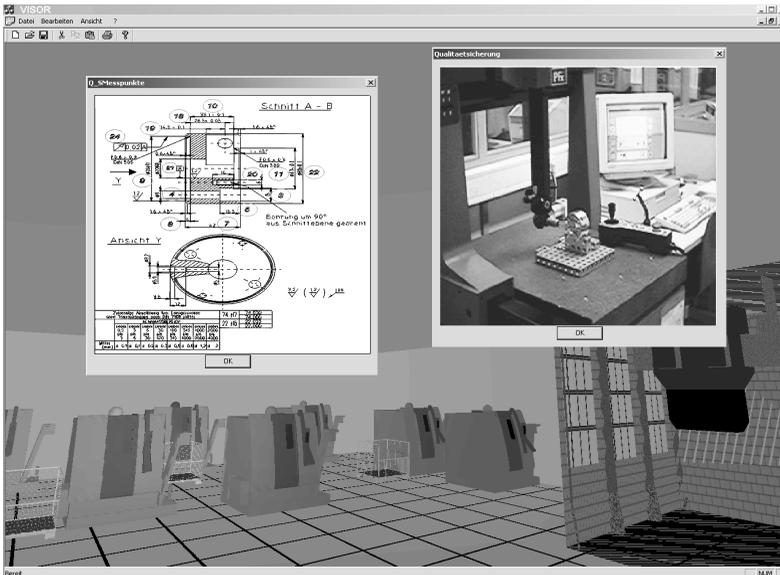
Fachveröffentlichung Fav.-Nr.0021001

Tel. 608-4250

Tel. 608-8118

Vorträge auf der 9. Internationalen HCI-Konferenz

Die "International Conference on Human-Computer Interaction" wird im Zwei-Jahres-Turnus ausgerichtet und gilt als eine der weltweit renommiertesten Veranstaltungen auf dem Gebiet der Software-Ergonomie. Die 9. Konferenz fand im August 2001 in New Orleans (USA) statt. Das *ifab* war auf dieser Konferenz



Realitätsnahe Werkstatt-
steuerung *VISOR*

mit zwei Vorträgen beteiligt. Beide Beiträge basierten im Wesentlichen auf den Forschungsergebnissen des Teilprojektes A4 "Prozessbezogene Visualisierung

von objekt-orientierten Daten- und Wissensbeständen" im Sonderforschungsbereich 346.

Der erste Konferenzbeitrag wurde der Session "Plant Supervisory Systems" zugeordnet und stellte die beiden am *ifab* konzipierten rechnerunterstützten Werkstattsteuerungssysteme *FEWER* (Fensterbasierte Werkstattsteuerung) und *VISOR* (Virtual Shop Floor) vor. Aufbauend auf dem Stand der Technik sowie auf grundlegenden Forschungsansätzen aus dem Bereich der Visualisierung und der handlungs- und kognitionsorientierten Modelle wurden diese beiden Systeme zur operativen kurzfristigen Werkstattsteuerung realisiert. Umfangreiche experimentelle Studien belegen, dass bei Verwendung der realitätsnahen Darstellung *VISOR* die kognitive Beanspruchung der Benutzer hochsignifikant geringer ist. Die vorhandenen mentalen Modelle der Benutzer wurden durch die realitätsnahe Darstellung geeigneter als durch die fensterbasierte Visualisierung repräsentiert, was sich wiederum in den Leistungskennzahlen (z.B. in der Bearbeitungszeit) auswirkte.

Im zweiten Beitrag (innerhalb der Session "Human Factors and Universal Access" wurde das am *ifab* entworfene rechnerunterstützte Verfahren *PROKUS* zur Evaluation von Benutzungsschnittstellen erläutert. *PROKUS* unterstützt die systematische und methodische Vorgehensweise bei der Entwicklung und Durchführung von Beurteilungen der Benutzungsfreundlichkeit von Software. Das Evaluationsverfahren fand Anwendung bei der softwareergonomischen Überprüfung zweier Internetbrowser. Die in dieser Evaluation durchgeführte Vergleichsprüfung umfasste jeweils 288 Prüffragen, die aus der ISO 9241 (Teile 14, 16, 17) abgeleitet wurden. Es zeigte sich, dass beide Internetbrowser teilweise erhebliche Defizite in der Ausgestaltung der Benutzungsoberflächen besitzen. Maßnahmen zur Erhöhung der Benutzungsfreundlichkeit sind demnach zu empfehlen.

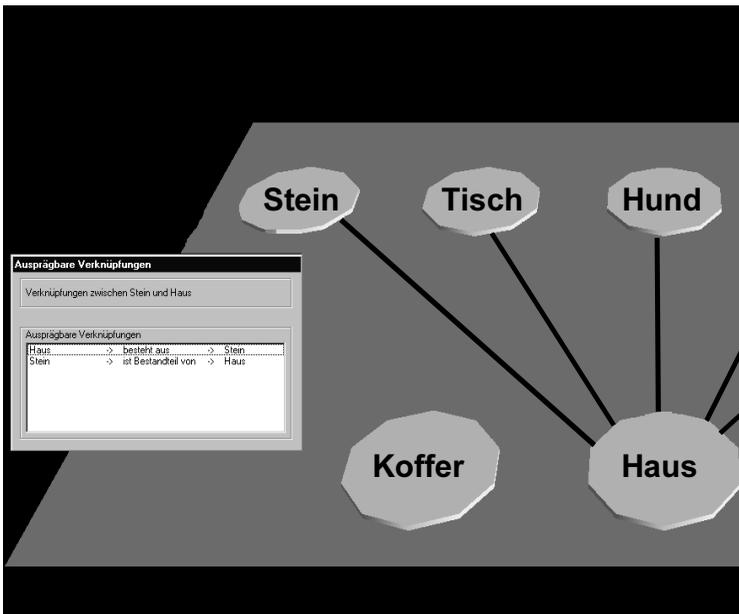
Informationen

Sascha Stowasser Tel. 608-4713
Fachveröffentlichung Fav.-Nr.1241004,
1241005

11th ECEM: Evaluation of manu- facturing software

Im August 2001 fand in Turku (Finnland) die 11. "European Conference on Eye Movements" (ECEM) statt. Diese Konferenz wird im Zweijahres-Turnus veranstaltet.

Das *ifab* war mit einem Vortrags- sowie einem Posterbeitrag vertreten. Thema war in beiden Präsentationen die Analyse und



Varianten zur Darstellung
von Assoziationen

Bewertung von Software für den
industriellen Produktionsbereich
mit Hilfe der experimentellen
Methode der Blickregistrierung.
Untersuchungen mit der Blick-

registrierung in der Software-Ergonomie und hier speziell zur Visualisierung von betrieblichen Informationsbeständen und Abläufen weisen eine langjährige Forschungstradition am *ifab* auf. Im Beitrag wurden zwei aktuelle Forschungsthemen aus diesem Bereich vorgestellt.

Gegenstand des ersten Bereiches war die Feinplanung von Werkstattaufträgen mit Hilfe eines Experimentier-Leitstands. Im Mittelpunkt der Betrachtung standen dabei unterschiedliche Vorgehensweisen, die bei der Bearbeitung der anfallenden Aufgaben angewendet wurden. Grundsätzlich wurden von den Versuchspersonen zwei unterschiedliche Vorgehensweisen gewählt: das "strukturierte Vorgehen" und ein Vorgehen gemäß "Versuch und Irrtum". Die effizientere, d.h. schnellere Vorgehensweise war bei allen Aufgaben die Strategie des "strukturierten Vorgehens". Deshalb sollte auf diese Strategie bei der Schulung und bei der Erstellung von Schulungsunterlagen besonders eingegangen werden.

Der zweite vorgestellte Untersuchungsbereich war die Analyse und Beurteilung von Dar-

stellungstechniken zur Visualisierung objektorientierter Datenbestände. In einer grundlagenorientierten Untersuchungsreihe mit 20 Versuchspersonen standen Fragestellungen bezüglich der Anzahl gleichzeitig darzustellender Objekte, der Darstellung von Assoziationen sowie der Archivierung von Daten im Vordergrund.

Die Untersuchung ergab, dass die Form der günstigsten Kodierung bei 50 Objekten von Symbolen (unter 50) zu alphanumerischen Zeichen (über 50) wechselt. Weiterhin zeigte sich, dass die Versuchspersonen eine Liste als günstigste Präsentationsform für Assoziationen bevorzugten. Aus der Untersuchung lassen sich Gestaltungsregeln ableiten. So sollten möglichst nicht mehr als etwa 50 Objekte gleichzeitig auf dem Bildschirm dargestellt werden. Zudem sollten zur Kodierung dieser Objekte vorzugsweise Symbole verwendet werden, da die Identifizierungszeit geringer ist als bei Schrift.

Informationen

Prof. Gert Zülch

Tel. 608-4250

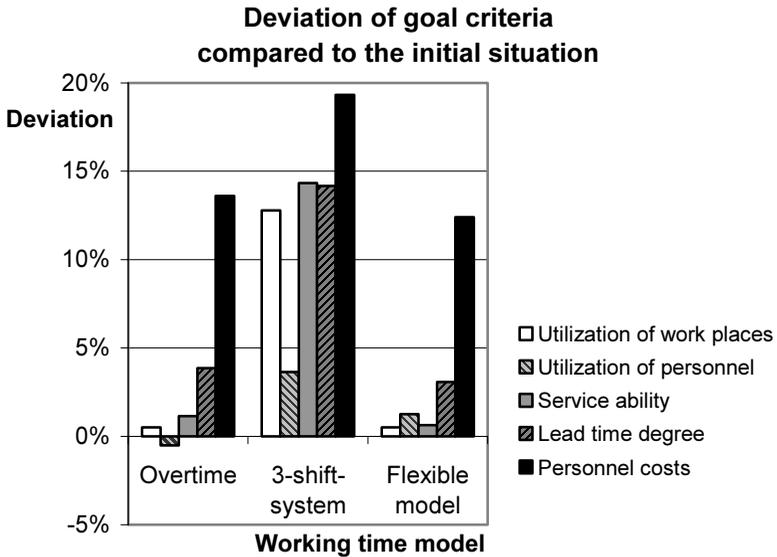
Sascha Stowasser

Tel. 608-4713

Fachveröffentlichung Fav.-Nr.1241006

IFIP WG 5.7 Working Conference: Simulation of Working Time Models

Im August 2001 fand in Aalborg (Dänemark) die International Working Conference on Strategic Manufacturing statt, und zwar als Jahrestagung der IFIP WG 5.7. Das *ifab* war bei dieser Konferenz mit einem Beitrag vertreten, der die Anwendung der Simulation als Hilfsmittel für die Gestaltung von Arbeitszeit-



Ergebnisse der Simulationsstudie eines Teileherstellers

modellen im Produktionsbereich zum Inhalt hatte.

In diesem Beitrag wurden zunächst die Einflussfaktoren und Rahmenbedingungen der Gestal-

tung von Arbeitszeitmodellen vorgestellt. Darauf aufbauend wurde die strategische Bedeutung der Arbeitszeitgestaltung für den Bereich der Fertigung herausgearbeitet sowie die Vorteile einer simulationsbasierten Gestaltung von Arbeitszeitmodellen im Vergleich zu herkömmlichen Planungsansätzen dargelegt.

Diese Vorteile wurde anhand von zwei Fallbeispielen verdeutlicht. Im ersten Beispiel wurde der Fertigungsbereich eines Teilefertigers im Simulationsverfahren *FEMOS* abgebildet. Anschließend wurde zunächst das Arbeitszeitmodell der Ausgangssituation, ein 2-Schicht-System, modelliert und simuliert. Aufgrund der momentanen und generell schwankenden Auftragslage war mit diesem das Auftragsprogramm nicht adäquat zu bewältigen. Aus diesem Grunde wurden weitere Arbeitszeitmodelle abgebildet (2-Schicht-System mit Überstunden, 3-Schicht-System sowie ein flexibles Modell mit Kern- und Gleitzeit).

Diese Arbeitszeitmodelle führten zu teilweise erheblichen Verbesserungen, was mit Hilfe der Simulation quantifiziert werden

konnten. Im zweiten Fallbeispiel wurde auf die Pausengestaltung eingegangen, die als nachgelagertes Problem der Arbeitszeitgestaltung aufgefasst werden kann. Das angewandte Simulationsverfahren für diesen Anwendungsgebiet war *ESPE-QS*. In dieses wurde das Verfahren *ESAT* zur Vorhersage der menschlichen Zuverlässigkeit integriert. Dies ermöglicht nicht nur eine betriebsorganisatorische Bewertung, sondern auch eine Bewertung hinsichtlich der zu erwartenden menschlichen Fehlhandlungswahrscheinlichkeit. Über die implementierte Rückkopplung von Fehlern in *ESPE-QS* können die Auswirkungen unterschiedlicher Pausenregelungen auf betriebliche Zielerreichungsgrade, wie z.B. den Abarbeitungsgrad eines vorgesehenen Fertigungsprogramms untersucht werden. Hierbei ergab sich beispielsweise, dass die zusätzliche Gewährung von Erholungspausen einen positiven Effekt auf den Abarbeitungsgrad haben kann.

Informationen

Prof. Gert Zülch

Tel. 608-4250

Thomas Bogus

Tel. 608-4368

Fachveröffentlichung Fav.-Nr.1301002

6th Workshop "Games in Production Management": Market Share Model

Im Juli 2001 fand in Madrid (Spanien) der 6. Internationale Workshop "Games in Production Management" statt. Der Workshop wurde von der IFIP Working Group 5.7 veranstaltet und von der Universität von Zaragoza (Spanien) organisiert. Im Rahmen dieses Workshops präsentierte das *ifab* die neuen

GENERAL SETTINGS							Average market potential	Total market volume
Economic index	Deviation	Basic sales prices	Proportionality	Service related growth threshold	Number of groups in market			
Standard bike	1	549 DM	2,0	85%	4	100,55%	2413	
Trekking bike	1	629 DM	2,0	85%	4	101,30%	2026	
Mountain bike	1	599 DM	2,0	85%	4	99,55%	1593	

Group	Demand for this period	Cost per bike	Service Ability	Market potential	Market volume	Market share	Demand for next period
Group 1	600	520	75%	106%	26,3%	635	560
Standard bike	500	635	79%	99%	24,4%	494	459
Trekking bike	400	602	85%	99%	25,0%	398	398
Mountain bike							
Group 2	600	550	85%	100%	24,8%	598,9	599
Standard bike	500	610	90%	104%	25,6%	519	519
Trekking bike	400	590	100%	102%	25,6%	407,2	407
Mountain bike							
Group 3	600	535	100%	103%	25,6%	616,9	617
Standard bike	500	610	100%	104%	25,6%	519	519
Trekking bike	400	590	100%	102%	25,6%	407,2	407
Mountain bike							
Group 4	600	580	82%	94%	23,3%	562,9	543
Standard bike	500	635	63%	99%	24,4%	494	366
Trekking bike	400	623	55%	95%	23,9%	380,9	246
Mountain bike							

Eingabemaske des Marktmodells des Planspiels *INSIGHTS-PPC*

Entwicklungen die im Rahmen des dem ihm zugeordneten Arbeitspakets des *CAESAR-II*-Projektes (Computer Aided Education with a Simulation Ap-

proach for the Redesign of Production Processes), das durch das LEONARDO-Programm von der Europäischen Union gefördert wurde. Das dem *CAESAR-II*-Projekt zugrunde liegende Planspielszenario gliedert sich grob in die Bereiche Projektmanagement (Universität Zaragoza), Distributionslogistik (Universität Gent), Produktionsplanung und -steuerung sowie Arbeitsstrukturierung (*ifab*) und hat die Weiterbildung von Studenten und Praktikern zum Ziel.

Als ein wesentlicher Entwicklungsaspekt des *CAESAR-II*-Projektes wurde die Berücksichtigung von Markteffekten vorgesehen. Vor diesem Hintergrund wurde für das Planspiel *INSIGHTS-PPC* (Integrated simulation game for a comprehensive redesign of production systems) des *ifab* ein Konzept entwickelt, nach der die zu bewältigende Planungsaufgabe in direkten Bezug zu marktähnlichen Auswirkungen gesetzt wird. Dazu wurde ein Marktmodell entwickelt, das sich in das existierende Planspielumfeld integrieren lässt. Dieses stellt die veränderliche Marktsituation in Relation zu den von den am

Planspiel beteiligten Gruppen erlangten Produktionsergebnissen (insbesondere die Lieferfähigkeit und die Stückkosten als Preissurrogat) dar und bildet somit das komplexe Wechselspiel des Marktes im Rahmen des Planspiels ab.

Damit wird es möglich, den Seminarteilnehmern ein noch realitätsnäheres Szenario zu bieten, was insbesondere Eigenschaften wie Reaktionsschnelligkeit und Flexibilität betont, die im modernen globalen Wettbewerb die wesentliche Grundlage zum erfolgreichen Agieren am Markt darstellen. Das entwickelte Marktmodell wurde im Rahmen des *CAESAR-II*-Projektes bereits erfolgreich in europaweit durchgeführten Seminaren angewendet, erprobt und von den Teilnehmern als nützliche Bereicherung des Seminars bewertet.

Informationen

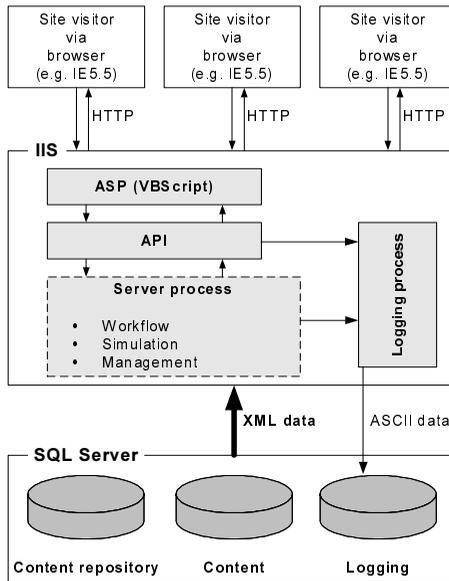
Jörg Fischer

Tel. 608-8118

Fachveröffentlichung Fav.-Nr. 0931001

4th ICL 2001: Computer Based Training System

Der vierte internationale Workshop für "Interactive Computer Aided Learning – Experiences and Visions" wurde im September 2001 in Villach (Österreich) durch das Carinthia Tech Institut (Villach) veranstaltet. Mit dem Vortrag "*MuTil* – A Computer Based Training System for Apprentice" nahm das *ifab* an die-



Systemdesign von *MuTil*

sem Workshop teil. Darin wurde über den aktuellen Stand der Entwicklungsarbeiten im Rahmen des TFB 16 berichtet.

Besonderes Augenmerk wurde in diesem Vortrag auf zwei Aspekte der Entwicklung gelegt: Zum einen war dies die neuartige Kombination von Lehren und Anwenden des Gelernten, zum anderen war es die Kombination von Simulationsmethoden zur Darstellung der Auswirkungen des Handelns und Anwendens von Wissen innerhalb einer Computeranwendung. Damit wurden neue Aspekte und Möglichkeiten innerhalb der eLearning-Anwendungen aufgezeigt. Der Vortrag und die anschließende Diskussion wurden durch die Möglichkeiten der aktuellen Informationstechnologien geprägt. Die Implementierung von eLearning auf Basis von Internettechnologie mittels allgemeiner Sprachen wie XML, SOAP usw. sowie spezieller Sprachen bzw. Modelle wie SCORM, IMS usw. wurden diskutiert und bewertet.

Das internationale Publikum (u.a. aus USA, Frankreich, Griechenland, Russland) beteiligte sich rege an den Diskussionen, sind doch die eingesetzten Plattformen, Technologien und nicht zu letzt die kommerziellen Produkte bisher von keinem "indus-

triellen" Standard geprägt. Es zeigte sich auch innerhalb des gesamten Workshops, dass wir erst am Anfang einer längeren Entwicklung des Themas eLearning stehen und noch einige entscheidende Schritte in der Forschung bis zu einem allgemeingültigen eLearning-Modell notwendig sind.

Ein weiteres Ergebnis war allerdings auch, dass die Unterschiede der einzelnen fachlichen Anforderungen so groß sind, dass nicht mit einem einzigen eLearning-Modell zu rechnen ist, sondern dass vielmehr mehrere konkurrierende Modelle für die unterschiedlichen Einsatzgebiete geboten sind.

Einig waren sich die Teilnehmer über die Repräsentationssprache für eLearning-Modelle: XML mit eigener DTD ist die derzeit favorisierte Modellierungssprache. Die gängigsten Modelle sind schon oder werden zurzeit von binären Formaten zu XML transformiert.

Informationen

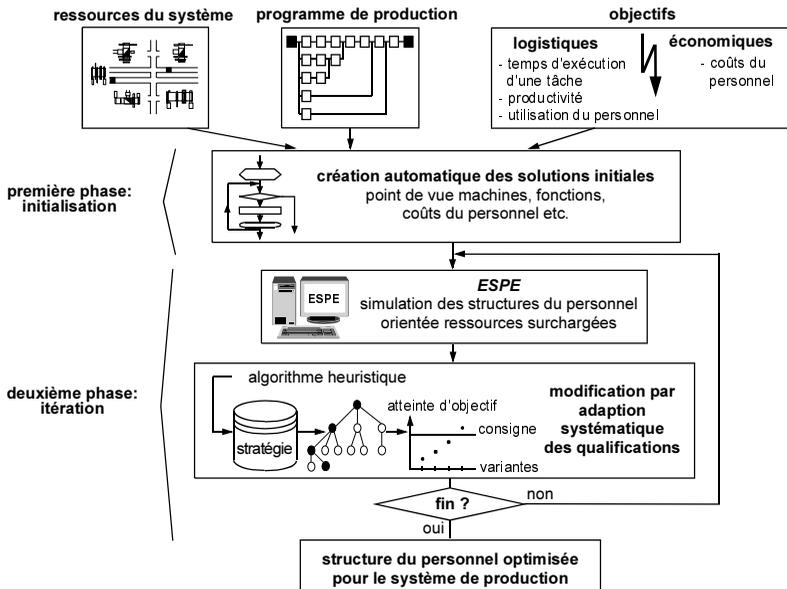
Peter Steininger

Tel. 608-4254

Fachveröffentlichung Fav.-Nr.1852001

MOSIM '01: Amélioration des structures du personnel

Die 3. französischsprachige Konferenz "Modélisation et Simulation" (MOSIM '01) fand vom im April 2001 in Troyes (Frankreich) statt. Die Konferenz wurde von der Université de Technologie de Troyes (utt) in Zusammenarbeit mit der "Society for Computer Simulation International" (SCS) organisiert. Das Leit-



Planung von Personalstrukturen mit *ESPE*

thema der Konferenz war "Conception, Analyse et Gestion des Systèmes Industriels". Der Großteil der Vorträge wurde auf Französisch gehalten, einige

wenige Beiträge waren in Englisch verfasst. Insgesamt nahmen an der Konferenz 306 Wissenschaftler und Industrievertreter teil, die aus 21 verschiedenen Ländern anreisten. Die mit Abstand meisten Teilnehmer kamen aus französischsprachigen Ländern, insbesondere aus Frankreich.

Von Seiten des *ifab* wurde die Konferenz genutzt, um die Ergebnisse der Forschungsarbeiten im Bereich der personalorientierten Simulation und der Optimierung von Personalstrukturen vorzustellen. Dazu wurden insbesondere die Verfahren *ESPE* (Engpassorientierte Simulation von Personalstrukturen) und *ESPE-UP* (*ESPE* zur Umplanung und Planung des kurzfristigen Personaleinsatzes) erläutert.

Das Verfahren *ESPE* eignet sich zur Modellierung, Simulation und Bewertung von Arbeitssystemen im Fertigungsbereich. Es ist maßgeblich durch seine Spezialisierung auf den Bereich der Personalstrukturplanung gekennzeichnet. Für den Fall einer Neuplanung ermöglicht das Verfahren das Auffinden (heuristisch) optimaler Personalstrukturen im

Fertigungsbereich. Die Vorgehensweise der Optimierung ist dabei geprägt durch eine Kopplung zwischen Simulation und einem heuristischen Suchalgorithmus. In einem iterativen Prozess wird bei ungenügender produktionslogistischer Zielerfüllung eine Qualifikationserweiterung vorgenommen, bei zu hohen Personalkosten wird hingegen eine Qualifikationsvereinfachung durchgeführt.

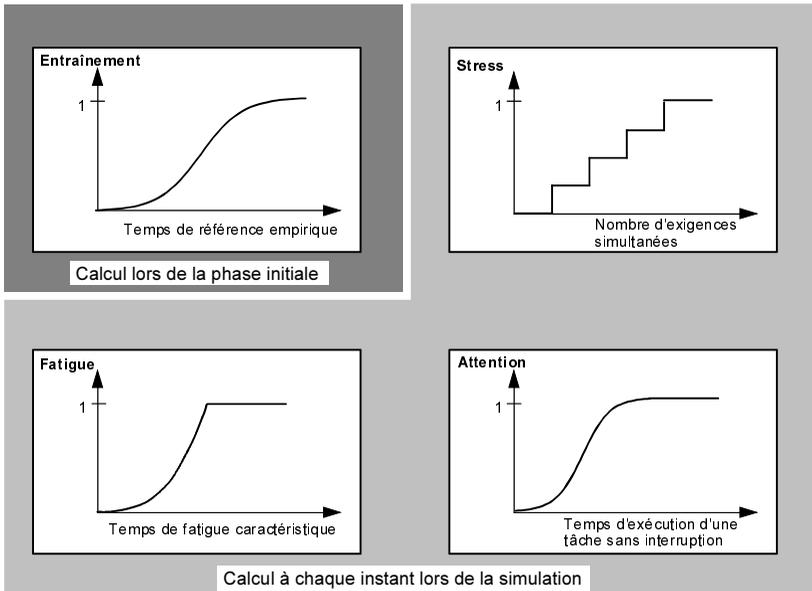
Das Simulationsverfahren *ESPE-UP* eignet sich darüber hinaus auch für die Reorganisation von Personalstrukturen im Fertigungsbereich. Dazu bietet es die Möglichkeit, Restriktionen der qualifikatorischen Personalzuordnung abzubilden und Mitarbeiterpräferenzen zu berücksichtigen. Weiterhin können die im Rahmen der Reorganisation anfallenden personellen Umplanungskosten berechnet werden.

Informationen

Thorsten Vollstedt Tel. 608-4835
Fachveröffentlichung Fav.-Nr.1361002

SELF-ACE 2001: Planning du personnel encourageant la qualité en production

Die Konferenz SELF-ACE 2001 "Les transformation du travail enjeux pour l'ergonomie" fand im Oktober 2001 in Montréal (Kanada) statt. Die Organisation der Konferenz wurde gemeinschaftlich von der Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF) und der Association Canadienne d'Ergonomie (ACE)



Dynamische Einflussfaktoren im Verfahren ESPE-QS

übernommen.

Im französischen Beitrag des *ifab* wurde das Simulationsverfahren ESPE-QS (Engpassorientierte Simulation von Perso-

nalstrukturen zur Planung qualitätsförderlicher Arbeitssysteme) vorgestellt. Mit Hilfe des Verfahrens *ESPE-QS* kann die menschliche Zuverlässigkeit im Fertigungsbereich abgebildet und deren Auswirkungen auf die Qualität der Erzeugnisse und Prozesse quantifiziert werden.

Das Verfahren basiert zum einen auf dem am *ifab* entwickelten Simulationsverfahren *ESPE*, zum anderen auf dem analytischen Verfahren zur Vorhersage der menschlichen Zuverlässigkeit *ESAT* (Experten-System zur Aufgaben-Taxonomie). Neben der Erfassung der Einflussfaktoren auf die menschliche Zuverlässigkeit und deren Überführung in Fehlhandlungswahrscheinlichkeiten werden die Auswirkungen von Fehlhandlungen, wie Nacharbeit oder Ausschuss, quantifiziert und im Simulationsverfahren hinterlegt. Darauf aufbauend werden systematisch qualitätsförderliche Zuordnungen von Personen zu Funktionen und Arbeitsplätzen geplant.

Da die Simulation die dynamischen Zusammenhänge im Produktionsablauf abbildet, müssen bei der Einbeziehung der menschlichen Zuverlässigkeit

neben den statischen Faktoren (z.B. Lärm) vor allem die dynamische Faktoren berücksichtigt werden. Aus der Vielzahl der bei *ESAT* verwendeten Faktoren wurden dazu für den Fertigungsbereich die Übung, die Aufmerksamkeit (Monotonie), der Zeitstress und die Ermüdung ausgewählt. Die dynamischen Faktoren werden zu jedem Zeitpunkt während des Simulationslaufes ermittelt und bilden den Ausgangspunkt für die Berechnung der (aktuellen) Fehlhandlungswahrscheinlichkeiten. Im Simulationsverfahren ist dazu ein Modell hinterlegt, welches während des Simulationslaufes zur Verfügung stehende Informationen zur Quantifizierung der dynamischen Einflussfaktoren verarbeitet.

Der Vortrag wurde von den Teilnehmern positiv aufgenommen. Vergleichbare Ansätze in anderen Forschungsinstitutionen konnten allerdings nicht erkannt werden.

Informationen

Prof. Gert Zülch Tel. 608-4250
Thorsten Vollstedt Tel. 608-4835
Fachveröffentlichung Fav.-Nr.1361005

6. Übersichten

Mitarbeiter (Stand 31.12.2001)	14
davon	
Institutsleitung	1
wissenschaftliche Mitarbeiter	10
nicht-wissenschaftliche Mitarbeiter	3
Lehrbeauftragte	3
Studentische Hilfskräfte	24
Fachveröffentlichungen	32
davon	
in Fachzeitschriften	8
in Sammelbänden	17
als Buch, Richtlinie	2
in elektronischen Medien	4
als graue Literatur	1
davon	
in englischer Sprache	14
in französischer Sprache	3
Eigenpublikationen	12
Vorträge und Seminare	25
davon	
an der Universität Karlsruhe	3
anderswo in Deutschland	9
im Ausland	13

Fach-
veröffentlichungen
2001

ZÜLCH, Gert; CANO, Juan Luis; MULLER(-MALEK), Henri (Hrsg.):
Production Management Simulation Games. Aachen: Shaker Verlag, 2001. (esim – European Series in Industrial Management, Volume 4)
(Fav.-Nr. 0021001)

RINN, Andreas; JONSSON, Uwe:
Production Planning and Control Using INSIGHTS-PPC. In: Production Management Simulation Games. Hrsg.: ZÜLCH, Gert; CANO, Juan Luis; MULLER(-MALEK), Henri. Aachen: Shaker Verlag, 2001, S. 17-44. (esim – European Series in Industrial Management, Volume 4)
(Fav.-Nr. 0021001)

ZÜLCH, Gert; BRINKMEIER, Bernd:
Introduction to the CAESAR Planning Games. In: Production Management Simulation Games. Hrsg.: ZÜLCH, Gert; CANO, Juan Luis; MULLER(-MALEK), Henri. Aachen: Shaker Verlag, 2001, S. 3-16. (esim – European Series in Industrial

Management, Volume 4)
(Fav.-Nr. 0021001)

STRATE, Oliver; BRINKMEIER, Bernd:
Restructuring Production Operations with INSIGHTS-RPO. In: Production Management Simulation Games. Hrsg.: ZÜLCH, Gert; CANO, Juan Luis; MULLER(-MALEK), Henri. Aachen: Shaker Verlag, 2001, S. 74-112. (esim – European Series in Industrial Management, Volume 4)
(Fav.-Nr. 0021001)

ZÜLCH, Gert; STOWASSER, Sascha; KELLER, Volker:
Sichtenkonzept zur kommunikationsergonomischen Darstellung von objektorientierten Unternehmensdaten. In: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, Stuttgart, 55(2001)2, S. 113-123.
(Fav.-Nr. 0021002)

ZÜLCH, Gert:
Bedeutung der Modellbildung für die Simulation. In: Logistik für Unternehmen, Düsseldorf, 15(2001)7/8, S. 70-71.
(Fav.-Nr. 0021003)

VDI 3633, Blatt 6
(Mitverfasser: ZÜLCH, Gert; HEEL, Jochen; VOLLSTEDT, Thorsten):
Abbildung des Personals in Simulationsmodellen. Berlin: Beuth-Verlag, 2001.
(Fav.-Nr. 0021004)

ZÜLCH, Gert; RINN, Andreas; STRATE, Oliver:
Dynamic Analysis of Changes in Decisional Structures of Production Systems. In: International Journal of Production Economics, Amsterdam, (2001) 69/2, S. 239-252.
(Fav.-Nr. 0711001)

ZÜLCH, Gert; FISCHER, Jörg:
Examination of the Educational Potential of a Market Similar Planning Game. In: Experimental Learning in Industrial Management. Hrsg.: CANO, Juan L.; SÁENZ, María J. Zaragoza: AEIPRO, 2001, S. 179-193.
(Fav.-Nr. 0931001)

ZÜLCH, Gert; MÜLLER, Reinhard:
Entwicklung von Organisationsstrukturen für die Montage. In: Ergonomie und Organisation

Fach- veröffentlichungen - Fortsetzung -

in der Montage. Hrsg.: LAN-
DAU, Kurt; LUCZAK, Holger.
München, Wien: Carl Hanser
Verlag, 2001, S. 338-349.
(Fav.-Nr. 1071001)

ZÜLCH, Gert; MÜLLER, Rein-
hard:
Simulationsunterstützte Lei-
stungsabstimmung hybrider
Montagesysteme. In: Simulati-
onstechnik. Hrsg.: PANRECK,
Klaus; DÖRRSCHEIDT, Frank.
Erlangen: Gruner Druck, 2001,
S. 375-380.
(Fav.-Nr. 1071002)

ZÜLCH, Gert; KELLER, Vol-
ker:
Rainer Thiehoff: Betriebliches
Gesundheitsschutzmanagement.
In: Zeitschrift für Arbeitswis-
senschaft, Stuttgart, 55(2001)1,
S. 72.
(Fav.-Nr. 1161001)

ZÜLCH, Gert; STRATE, Oli-
ver:
Visualisierung der logistischen
Leistungscharakteristik von
Ressourcenclustern zu Model-
lierungszwecken. In: Simula-
tion und Visualisierung 2001.
Hrsg.: SCHULZE, Thomas
SCHLECHTWEG, Stefan;

HINZ, Volkmar. San Diego, CA u.a.: Society for Computer Simulation International, 2001, S. 115-125.
(Fav.-Nr. 1231001)

ZÜLCH, G.; WIENDAHL, H. P.; STRATE, O.; HERNANDEZ, R.:
Analyzing Performance Characteristics For The Purpose Of Manufacturing Systems Planning. In: ICPR-16, Summaries 5: Streams 6 + 8: Design, Rapid Prototyping, Cutting Process, Materials, Manufacturing. Hrsg.: HANUS, D.; TALÁCKO, J. Prag: Czech Association of Scientific and Technical Societies. 2001, Summaries 5, S. 132.
(Fav.-Nr. 1231002)

ZÜLCH, G.; WIENDAHL, H. P.; STRATE, O.; HERNANDEZ, R.:
Analyzing Performance Characteristics For The Purpose Of Manufacturing Systems Planning. In: ICPR-16. Hrsg.: HANUS, D.; TALÁCKO, J. Prag: Magicware, 2001, P069, 9 S. (CD-ROM)
(Fav.-Nr. 1231003)

STOWASSER, Sascha:
Flexible Prozesse in Entwicklung und Produktion. In: Unikat, Karlsruhe, (2001)1, S. 35.
(Fav.-Nr. 1241001)

ZÜLCH, Gert; STOWASSER, Sascha:
Eine Navigatorsicht zur Visualisierung von produktionsorientierten Datenbeständen. In: Mensch & Computer 2001. Hrsg.: OBERQUELLE, Horst; OPPERMANN, Reinhard; KRAUSE, Jürgen. Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden: B. G. Teubner, 2001, S. 337-344. (German Chapter of the ACM, Berichte 55)
(Fav.-Nr. 1241002)

STOWASSER, Sascha;
ZÜLCH, Gert:
Rechnerunterstützte Visualisierung von Werkstattdaten. In: Arbeitsgestaltung, Flexibilisierung, Kompetenzentwicklung. Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft. Dortmund: GfA Press, 2001, S. 67-70. (Jahresdokumentation 2001)
(Fav.-Nr. 1241003)

Fach- veröffentlichungen - Fortsetzung -

ZÜLCH, Gert; STOWASSER, Sascha:
VISOR – Towards a Three-dimensional Shop Floor Visualisation. In: Systems, Social and Internationalization Design Aspects of Human-Computer Interaction. Hrsg.: SMITH, Michael J.; SALVENDY, Gavriel. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates 2001, S. 217-221.
(Fav.-Nr. 1241004)

ZÜLCH, Gert; STOWASSER, Sascha:
Usability Evaluation of Universal Interfaces with the Computer-aided Evaluation Tool PROKUS. In: Universal Access in HCI. Hrsg.: STEPHANIDIS, Constantine. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates 2001, S. 645-649.
(Fav.-Nr. 1241005)

ZÜLCH, Gert; STOWASSER, Sascha:
Eye movement registration for engineering of industrial manufacturing software. In: 11th European Conference on Eye Movements. Hrsg.: HYÖNÄ, Jukka. Turku: University, 2001,

S. 31.
(Fav.-Nr. 1241006)

STOWASSER, Sascha:
Anwendung der Blickregistrierung zur psycho-physiologischen Analyse rechnerunterstützter Arbeit im Produktionsbereich. In: Arbeitsphysiologie für Nachwuchswissenschaftler. Hrsg.: WELSCH, Heiko; NEHRING, Michael. Königsbrück: Flugmedizinisches Institut der Luftwaffe, Abteilung II - Flugphysiologie, 2001, S. 22.
(Fav.-Nr. 1241007)

BOGUS, Thomas; ZÜLCH, Gert:
Bestandsaufnahme praktizierter Arbeitszeitmodelle in Einzelhandelsbetrieben und ihre Bewertung mittels Simulation. In: Arbeitsgestaltung, Flexibilisierung, Kompetenzentwicklung. Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft. Dortmund: GfA Press, 2001, S. 251-254. (Jahresdokumentation 2001)
(Fav.-Nr. 1301001)

ZÜLCH, Gert; BOGUS, Thomas:
Simulation-based Planning of Flexible Working Time Models.

In: Strategic Management. Hrsg.: RIIS, Jens O.; JOHANSEN, John; DREJER, Anders. Aalborg: University, Center for Industrial Production, 2001, S. 441-450.
(Fav.-Nr. 1301002)

ZÜLCH, Gert; BOGUS, Thomas; KORUCA, Halil Ibrahim; KURBANOGLU, Cahit; BRINKMEIER, Bernd:
Simulation aided design of organisational structures in manufacturing systems using structuring strategies. In: Proceedings of 3rd International Symposium on Intelligent Manufacturing Systems. Sakarya: University, 2001. (CD-ROM)
(Fav.-Nr.1301003)

ZÜLCH, Gert; VOLLSTEDT, Thorsten; PLAG, Ralf:
Abnutzungszustände durch Simulation ermitteln. In: Qualität und Zuverlässigkeit, München, 46(2001)2, S. 154-155.
(Fav.-Nr. 1361001)

ZÜLCH, Gert; VOLLSTEDT, Thorsten:
Amélioration des structures du personnel en combinant simulation et algorithme heuristique.

Fach-
veröffentlichungen
- Fortsetzung -

In: Conception, Analyse et Gestion des Systèmes Industriels. Hrsg.: DOLGUI, Alexandre; VERNADAT, François. San Diego, CA u.a.: Society for Computer Simulation International, 2001, Volume 2, S. 715-721.

(Fav.-Nr. 1361002)

ZÜLCH, Gert; VOLLSTEDT, Thorsten; RINN, Andreas:
Leistungsratenvereinbarung zur Koordinierung von Fertigungsengpässen. In: VDI-Z Integrierte Produktion, Düsseldorf, 143(2001)5, S. 59-62.

(Fav.-Nr. 1361003)

ZÜLCH, Gert; VOLLSTEDT, Thorsten; HEEL, Jochen:
Umqualifizierung von Mitarbeitern als Reaktion auf veränderte Absatzchancen. In: Industrie Management, Berlin, 17(2001)4, S. 14-17.

(Fav.-Nr. 1361004)

ZÜLCH, Gert; VOLLSTEDT, Thorsten:
Planning de structures de personnel encourageant la qualité en production - Planning of quality orientated personnel structures for production systems. In:

Les transform-ations du travail - enjeux pour l'ergonomie - Ergonomics for changing work. Hrsg.: BELLE-MARE, Marie; LEDOUX, Élise; TOULOUSE, Georges. Montréal: SELF-ACE 2001 Conference Coordinating Com-mittee - Le comité de coordi-nation du congrès, 2001, S. 114.

(Fav.-Nr. 1361005)

ZÜLCH, Gert; VOLLSTEDT, Thorsten:

Planning de structures de personnel encourageant la qualité en production. In: Les transformations du travail - enjeux pour l'ergonomie - Ergonomics for changing work. Volume 4, 2001, S. 106-111. (CD-ROM)

(Fav.-Nr. 1361006)

ZÜLCH, Gert; STEININGER, Peter:

MuTil - A Computer Based Training System for Apprentice. In: Interactive Computer aided Learning, Experiences and Visions. Hrsg.: AUER, Michael E.; AUER, Ursula. Kassel: University Press, 2001, 13 S. (CD-ROM)

(Fav.-Nr. 1751001)

Eigen- publikationen 2001

ZÜLCH, Gert; STEININGER, Peter; STOWASSER, Sascha: Kommunikationsergonomie. Karlsruhe Uni, Februar 2001. (Pub.-Nr. 0021001)

o.V. (Mitarbeiter des ifab): ifab-Tätigkeitsbericht 2000. Juli 2001. (Pub.-Nr. 0021002)

ZÜLCH, Gert: Zukunftsweisende Entwicklungen im Ausbildungs- und Trainingsbereich des Maschinenbaus. Vortrag, DMG Trainings-Akademie, Bielefeld, März 2001. (Pub.-Nr. 0021003)

ZÜLCH, Gert: Übungen und Klausuren zur Vorlesung Arbeitswissenschaft. WS 2001/02. (Pub.-Nr. 0021004)

ZÜLCH, Gert: Materialsammlung zur Vorlesung Arbeitswissenschaft I. WS 2001/2002. (Pub.-Nr. 0021005)

ZÜLCH, Gert: Materialsammlung zur Vorlesung Arbeitswissenschaft II.

WS 2001/2002.
(Pub.-Nr. 0021006)

ZÜLCH, Gert:
Materialsammlung zur Vor-
lesung Betriebsorganisation I. WS
2001/2002.
(Pub.-Nr. 0021007)

ZÜLCH, Gert; STOWASSER,
Sascha:
Eye Movement Registration for
Engineering of Industrial Manu-
facturing Software. Oral presen-
tation, University of Turku, Au-
gust 2001.
(Pub.-Nr. 0021008)

ZÜLCH, Gert; FISCHER, Jörg;
STEININGER, Peter:
Internetbasierte Konfiguration
und Simulation von Kunden-
und Lieferanten-Beziehungen.
Vortrag, TU Hamburg-Harburg,
Oktober 2001.
(Pub.-Nr. 0931001)

ZÜLCH, Gert; MÜLLER, Rein-
hard:
Planung der Arbeitsteilung in
hybriden Montagesystemen.
Abschlussbericht zum For-
schungsprojekt der Stiftung In-
dustrieforschung, Nr. U35/98.

Juli 2001.
(Pub.-Nr. 1071001)

ZÜLCH, Gert; STRATE, Oli-
ver:
Simulationsbasierte Untersu-
chung des Einflusses von Orga-
nisationsstrukturen auf logisti-
sche Betriebskennlinien. Ab-
schlussbericht zum DFG-Projekt
Zu 55/28-1 bzw. Wi 377/53-1.
Karlsruhe Uni: Institut für Ar-
beitswissenschaft und Betriebs-
organisation, September 2001.
(Pub.-Nr. 1231002)

ZÜLCH, Gert; ROTTINGER,
Sven:
Reorganisation einer Teileferti-
gung für den Airbus A380 mit
Hilfe der personalorientierten
Simulation. Berichte zum An-
wendungsprojekt im Rahmen
des Sonderforschungsbereiches
346, Teilprojekt D3. Karlsruhe
Uni: Sonderforschungsbereich
346, November 2001.
(Pub.-Nr. 1471002)

Vorträge und Seminare 2001

ZÜLCH, Gert; STOWASSER, Sascha:
Eine Navigatorsicht zur Visualisierung von produktionsorientierten Datenbeständen. Vortrag, Mensch & Computer 2001. Seminaris Hotel, Bad Honnef, 06.03.2001.

BOGUS, Thomas; ZÜLCH, Gert:
Bestandsaufnahme praktizierter Arbeitszeitmodelle in Einzelhandelsbetrieben und ihre Bewertung mittels Simulation. Vortrag, 47. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft. Universität Kassel, 16.03.2001.

STOWASSER, Sascha; ZÜLCH, Gert:
Rechnerunterstützte Visualisierung von Werkstattdaten. Vortrag, 47. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft. Universität Kassel, 16.03.2001.

ZÜLCH, Gert:
Zukunftsweisende Entwicklungen im Ausbildungs- und Trainingsbereich des Maschinenbaus. Vortrag. Abschlussveranstaltung des CREMMET-

Projektes. DMG Trainings-Akademie, Bielefeld, 20.03.2001.

ZÜLCH, Gert; STRATE, Oliver: Visualisierung der logistischen Leistungscharakteristik von Ressourcenclustern zu Modellierungszwecken. Vortrag, Posterpräsentation u.ä. Institut für Simulation und Graphik der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 22.3.2001.

ZÜLCH, Gert; BOGUS, Thomas: Computer Integrated Management Planning Game. *CAESAR-PPC* Seminar, Polytechnische Hochschule, Warschau (Polen), 29.-31.03.2001.

ZÜLCH, Gert und Assistenten: Ergonomie für Praktiker. 9. Weiterbildungsseminar, *ifab*, Universität Karlsruhe, 02.-06.04.2001.

VOLLSTEDT, Thorsten; ZÜLCH, Gert: Amélioration des structures du personnel en combinant simulation et algorithme heuristique. Vortrag, Modélisation et Simulation MOSIM '01, Université de

Technologie de Troyes (Frankreich), 26.04.2001.

STOWASSER, Sascha; BOGUS, Thomas; SCHWARZ, Rainer; ROTTINGER, Sven: Kolloquium 15 Jahre ifab, Universität Karlsruhe, 04.05.2001.

ZÜLCH, Gert; BOGUS, Thomas: Computer Integrated Management Planning Game. *CAESAR-RPO* Seminar, Polytechnische Hochschule, Warschau (Polen), 10.-12.05.2001.

ZÜLCH, Gert; BOGUS, Thomas: Computer Integrated Management Planning Game. *CAESAR-RPO* Seminar, Nationale Technische Universität, Athen (Griechenland), 17.-19.05.2001.

FISCHER, Jörg; ZÜLCH, Gert: Examination of the Educational Potential of a Market Similar Planning Game. Vortrag, 6th International Workshop on Simulation Games in Production Man-

Vorträge und Seminare - Fortsetzung -

agement. IFEMA, Feria de Madrid, (Spanien),
03.07.2001.

ZÜLCH, G.; WIENDAHL, H.
P.; STRATE, O.; HERNAN-
DÉZ, R.:

Analyzing Performance Characteristics For The Purpose Of Manufacturing Systems Planning. Posterpräsentation, 16th ICPR International Conference on Production Research, Czech Technical University, Prague (Tschechien),
29.07.-03.08.01.

STOWASSER, Sascha; ZÜLCH,
Gert:

VISOR – Towards a Three-dimensional Shop Floor Visualisation. Vortrag, 9th HCI International Conference on Human-Computer Interaction. Fairmont Hotel, New Orleans, LO (USA),
08.08.2001.

STOWASSER, Sascha; ZÜLCH,
Gert:

Usability Evaluation of Universal Interfaces with the Computer-aided Evaluation Tool PROKUS. Vortrag, 1st International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction.

Fairmont Hotel, New Orleans,
LO (USA),
09.08.2001.

ZÜLCH, Gert; STOWASSER,
Sascha:
Eye Movement Registration for
Engineering of Industrial Manu-
facturing Software. Vortrag und
Posterpräsentation, 11th Euro-
pean Conference on Eye Move-
ments (ECEM 11). University of
Turku (Finnland),
24.08.2001.

ZÜLCH, Gert; BOGUS, Tho-
mas:
Simulation-based Planning of
Flexible Working Time Models.
IFIP WG 5.7 Working Confer-
ence on Strategic Manufacturing.
University of Aalborg
(Dänemark),
27.08.2001.

KORUCA, HALIL Ibrahim;
ZÜLCH, Gert; BOGUS, Tho-
mas:
Simulation aided design of or-
ganisational structures in manu-
facturing systems using structur-
ing strategies. University of Sa-
karya (Türkei),
30.08.2001.

ZÜLCH, Gert; SCHWARZ,
Rainer:
Entwicklung eines ergebnisori-
entierten Planungshilfsmittels
für die manuelle Demontage,
Workshop, Universität Karlsru-
he,
10.09.2001.

MÜLLER, Reinhard; ZÜLCH,
Gert:
Simulationsunterstützte Lei-
stungsabstimmung hybrider
Montagesysteme. Vortrag, 15.
Symposium Simulationstechnik,
Universität Paderborn,
12.09.2001.

STEININGER, Peter; ZÜLCH,
Gert:
MuTil – A Computer Based
Training System for Apprentice.
Vortrag, International Workshop
Interactive Computer aided Lear-
ning. Technikum Kärnten, Vil-
lach (Österreich),
28.09.2001.

ZÜLCH, Gert; VOLLSTEDT,
Thorsten:
Planning de structures de per-
sonnel encourageant la qualité
en production. Vortrag, Congrès
conjoint SELF-ACE. Hôtel Bo-
naventure Hilton, Montréal

Vorträge und Seminare - Fortsetzung -

(Kanada),
04.10.2001.

STOWASSER, Sascha:
Analyse der visuellen Informationsverarbeitung bei der Sichtprüfung von Erzeugnissen. Vortrag, 4. Berliner Werkstatt Mensch-Maschine-Systeme. Zentrum Mensch-Maschine-Systeme, TU Berlin,
11.10.2001.

ZÜLCH, Gert; FISCHER, Jörg;
STEININGER, Peter:
Internetbasierte Konfiguration und Simulation von Kunden- und Lieferanten-Beziehungen. Vortrag, 14. HAB-Forschungssseminar der Hochschulgruppe Arbeits- und Betriebsorganisation, TU Hamburg-Harburg (NIT),
13.10.2001.

STOWASSER, Sascha:
Anwendung der Blickregistrierung zur psycho-physiologischen Analyse rechnerunterstützter Arbeit im Produktionsbereich. Vortrag, 5. Nachwuchssymposium des Forums für Arbeitsphysiologie. Flugmedizinisches Institut der Luftwaffe,

Abteilung Flugphysiologie, Kö-
nigsbrück,
25.11.01.

Institutschronik 2001 - Fortsetzung -

01./20.03.2001

Prof. Zülch und Sascha Stowasser geben Radio Regenbogen für die Sendereihe "Campus aktuell" ein Interview zum Thema "Fotos statt Fenster - Karlsruher Arbeitswissenschaftler entwickeln neue Softwareoberflächen".

29.-31.03.2001

Seminar des *ifab* "Operations Planning and Control" im Rahmen des *CAESAR-II*-Projektes an der Polytechnischen Hochschule in Warschau (Polen).

02.-06.04.2001

Das *ifab* veranstaltet das 9. Weiterbildungsseminar "Ergonomie für Praktiker".

04.05.2001

Das *ifab* veranstaltet anlässlich seines 15-jährigen Bestehens ein Kolloquium.

10.-12.05.2001

Seminar des *ifab* "Restructuring Production Operations" im Rahmen des *CAESAR-II*-Projektes an der Polytechnischen Hochschule in Warschau (Polen).

17.-19.05.2001

Seminar des *ifab* "Restructuring

Production Operations" im Rahmen des *CAESAR-II*-Projektes an der Nationalen Technischen Universität in Athen (Griechenland).

23.05.2001

Das *ifab* beteiligt sich mit einem Demonstrationsstand an der Veranstaltung "Uni für Einsteiger" der Universität Karlsruhe.

13.07.2001

Prof. Zülch erhält anlässlich seines 25-jährigen Dienstjubiläums eine Dankesurkunde des Ministers für Wissenschaft, Forschung und Kunst des Landes Baden-Württemberg.

23.07.-24.08.2001

Dipl.-Ing. Halil Ibrahim Korku von der Universität Isparta (Türkei) ist als Gastwissenschaftler am *ifab* tätig.

06.09.2001

Eröffnungstreffen zum Projekt *inteGral* am Forschungsinstitut für Rationalisierung in Aachen.

07.09.2001

Ernennung des Lehrbeauftragten Dr.-Ing. Rainer von Kiparski zum Honorarprofessor.

10.09.2001

Workshop am *ifab* zum Thema "Entwicklung eines ergebnisorientierten Planungshilfsmittels für die manuelle Demontage".

13.09.2001

Erscheinen der VDI-Richtlinie 3633, Blatt 6, zur "Abbildung des Personals in Simulationsmodellen". Die Arbeiten hierzu waren vom *ifab* koordiniert worden.

17.10.2001

Das *ifab* beteiligt sich an der konstituierenden Sitzung des VDI-Arbeitskreises "Modellbildungsprozesse" im Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme der Universität Karlsruhe.

24.10.2001

Das *ifab* beteiligt sich an der Orientierungsphase für das 5. Semester im Maschinenbaustudium mit einer Institutsbesichtigung.

19.11.2001

Sascha Stowasser wird zum Akademischen Rat ernannt.

25.11.2001

Sascha Stowasser erhält den 1. Preis für den besten Vortrag auf

Institutschronik 2001 - Fortsetzung -

dem 5. Nachwuchssymposium
des Forums Arbeitsphysiologie
in Königsbrück.

27.11.2001

Doktorprüfung von Herrn Volker
Keller.

03.-06./14.12.2001

Das *ifab* beteiligt sich zusammen
mit dem Institut für Fördertechnik
und Logistiksysteme (Prof.
Arnold) mit einem Teilprojekt
"Logistik und Betriebsorganisa-
tion" an der erstmalig stattfin-
denden Projektwoche für Erst-
semester der Fakultät für Ma-
schinenbau.

**Mitarbeiter
des ifab
- Stand 31.12.2001 -**

Leiter

o. Prof.
Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Gert Zülch

Tel. (0721) 608-4250

**Akademischer
Rat**

Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Sascha Stowasser

Tel. (0721) 608-4713

Lehrbeauftragte

O. Prof. Dr. mont. habil.
Siegfried Augustin

Institution, Telefon
Montanuniversität
Leoben (Österreich)
0043 (3842) 402-772

Prof. Dr.-Ing. Eberhard Haller

DaimlerChrysler,
Sindelfingen
(07031) 90-41462

Prof. Dr.-Ing. Rainer von Kiparski

IAS Stiftung, Karlsruhe
(0721) 8204-311

Sekretariat, Verwaltung

Gabriele Kirchgäßner
Bernd Ziegler

(0721) 608-4250
(0721) 608-4151

Technische Angestellte

Dipl.-Ing. (FH) Irina Fischer

(0721) 608-4710

Wissenschaftliche Mitarbeiter

Dipl.-Ing. Hashem Badra
Dipl.-Ing. Mikko Börkircher
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Thomas Bogus
Dipl.-Ing. Jörg Fischer
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Sven Rottinger
Dipl.-Ing. Rainer Schwarz
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Peter Steininger
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Patricia Stock
Dipl.-Ing. Thorsten Vollstedt

(0721) 608-3198
(0721) 608-6193
(0721) 608-4368
(0721) 608-8118
(0721) 608-2434
(0721) 608-4712
(0721) 608-4254
(0721) 608-4839
(0721) 608-4835

Freie Mitarbeiterin

Tara Miller-Reichling, B.Sc.

Mitarbeiter
des ifab
- Fortsetzung -

Studentische Hilfskräfte

cand. inf.	Boly, Ahmed
cand. inf.	Bouhel, Ali
cand. geo.	Drews Matthias
cand. inf.	El Omari, El Mostafa
cand. mach.	El Bathiche, Khaled
cand. etec.	Elouze, Jamen
cand. inf.	Gibiec, Anna-Maria
cand. mach.	Grieger, Tim
cand. inf.	Huang, Bowen
cand. inf.	Kostov, Stefan
cand. mach.	Ilieva, Bianca
cand. inf.	Laue, Marc
cand. mach.	Linde, Marc
cand. mach.	Lehmann, Christian
cand. soz.	Nazgaidze, Ketj
cand. wing.	Pahostser, Sviatlana
cand. wing.	Pahostser, Aliaksandr
cand. wing.	Panova, Veneta
cand. wing.	Reis, Andreas
cand. wima.	Roizman, Anna
cand. inf.	Roizman, Yaroslav
cand. inf.	Wang, Jian
cand. mach.	Waldherr, Martin
cand. inf.	Ying, Zhenxiao