

**ifab**

Tätigkeitsbericht  
1999

Institut für  
Arbeitswissenschaft und  
Betriebsorganisation  
Universität Karlsruhe (TH)

# Impressum und Inhalt

## Herausgeber:

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

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.  
Gert Zülch  
Kaiserstraße 12  
76128 Karlsruhe

Tel: 0721 / 608-4250  
Fax: 0721 / 69 45 57

e-mail: gert.zuelch@  
mach.uni-karlsruhe.de  
<http://www.uni-karlsruhe.de/~ifab>

Redaktion und Layout:  
Dipl.-Ing. Dipl.-Gewl.  
Thomas Scheib  
Dipl.-Wi.-Ing. Andreas Rinn

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

Pub.-Nr. 0029003  
April 2000  
Titelbild: Neuer Standort des *ifab*  
im Maschinenbau-  
Hochhaus  
Druck: Ernst Grässer, Karlsruhe

<b>1. Überblick</b>	<b>8</b>
<b>2. Lehrveranstaltungen</b>	<b>12</b>
- Neue Vorlesung: Operations Management in Service and Administration	14
- Entpflichtung von Prof. Dr.-Ing. Robert Grob	16
- <i>TEMPUS</i> -Projekt: Neue Studiengänge in Lettland	18
- Neue Prüfungsordnung für den Studiengang Diplom-Gewerbelehrer/-in	20
- Stand des International Departments	22
- Umzug ins Gebäude 10.23	24
<b>3. Forschungsaktivitäten</b>	<b>26</b>
- Dissertation Jochen Heel: Reorganisation des Personaleinsatzes	30
- Dissertation Jan Krüger: Entscheidungstheorie-basierte Simulation der Handlungsorganisation	32
- Dissertation Uwe Jonsson: Integriertes Objektmodell zur Durchlaufplan-orientierten Simulation	34
- Abschluss des europäischen Projektes <i>REALMS II</i>	36
- Multikriterielle Planung und Bewertung von Personalstrukturen	38
- Simulation der Qualitätssicherung durch adäquate Instandhaltungsorganisation	40
- Systematische Untersuchung der Leistungsratenvereinbarung	42
- Fertigungsstrukturierung durch logistische Kennlinien	44
- Prozesskostenanalyse für Fertigungsauftragstypen	46
- Arbeitsteilung in hybriden Montagesystemen	48
- Planung eines Fertigungssystems für Kraftstoffleitungen	50
- Ergonomische Montage- und Prüfplatzgestaltung	52
- Arbeitsschutzmaßnahmen bei BASF in Ludwigshafen	54

# Inhalt

## - Fortsetzung -

<b>4. Sonderforschungsbereich 346</b>	<b>56</b>
- Integriertes Prozessmodell zur dynamischen Bewertung von Geschäftsprozessen	58
- Modellierung und Simulation von operativen Managementaufgaben	60
- Steuerung des kurzfristigen Personaleinsatzes	62
- Kommunikationsergonomische Darstellungstechniken für objektorientierte Datenbestände	64
<b>5. Arbeitswissenschaftlicher Kongress in Karlsruhe</b>	<b>66</b>
- Workshop: Personalorientierte Simulation Praxis und Entwicklungspotential	68
- Kongressvortrag: Analyse von visuellen Prüftätigkeiten	70
- Kongressvortrag: Arbeitsschutzdaten-Modellierung	72
<b>6. Öffentlichkeitsarbeit</b>	<b>74</b>
- 10th European Conference on Eye Movement: Evaluation of Human Computer Interfaces	76
- 8th HCI: Visualisation of Object-oriented Data	78
- Modelling and Simulation the Activity Preferences of Workers	80
- 15th ICPR: Knowledge Based Assembly Planning	82
- ESREL '99: Personnel Assignment to Production and Maintenance Functions	84
- 11th European Simulation Symposium ESS '99: Design of Experiments	86
- 12. HAB-Forschungsseminar: Innovative Organisationsformen	88
- 13. ASIM-Symposium: Strategien und Organisationsformen der Instandhaltung	90
- Neue Schriftenreihe des <i>ifab: esim</i> - European Series in Industrial Management	92
- Buchveröffentlichung zum <i>TEMPUS</i> -Projekt <i>ILOMA</i>	94

# Inhalt

- Fortsetzung -

- Ergo-Med-Veröffentlichungsreihe: Ergonomische Aspekte der Software-Gestaltung	96
- 2. Auflage von "Messen, Beurteilen und Gestalten von Arbeitsbedingungen"	98
<b>7. Übersichten</b>	<b>100</b>
- Fachveröffentlichungen	102
- Eigenpublikationen	116
- Vorträge und Seminare	122
- Institutschronik	128
- Mitarbeiter des <i>ifab</i>	134

# 1. Überblick

Die Tätigkeiten des *ifab* im Jahre 1999 waren durch einige zentrale Ereignisse geprägt. Hierzu gehörten (in chronologischer Reihenfolge) die Ausrichtung des 45. Kongresses der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, die Herausgabe einer neuen englischsprachigen Schriftenreihe, der Abschluss der

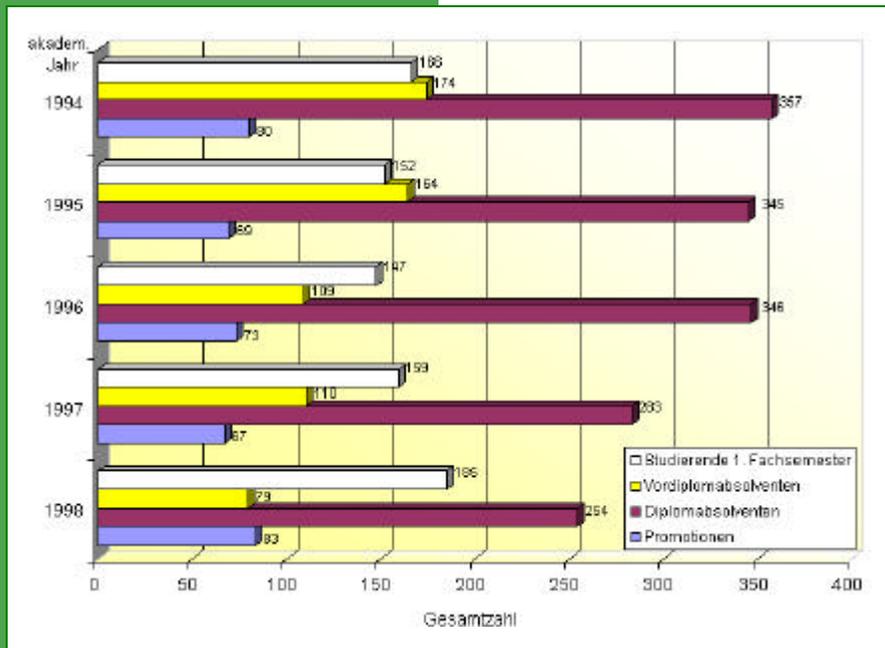
Management in Service and Administration" sowie die Begutachtung der Arbeiten im Sonderforschungsbereich 346 und die Entscheidung über dessen Fortführung bis zum Jahre 2002.

Standen diese Ereignisse auf der Positivseite der Entwicklung des *ifab*, so steht ein anderer Aspekt auf der Negativseite, der allerdings durch die eigenen Aktivitäten nur sehr unmaßgeblich beeinflusst werden kann. Dieser Aspekt betrifft die Entwicklung der Studierendenzahlen in der Fakultät für Maschinenbau. Lagen noch zu Beginn der Neunzigerjahre die Anfängerzahlen bei etwa 400, so betragen sie im Jahre 1996 nur noch etwa 150. Diese Entwicklung kann ohne Weiteres auf die übermäßige Entlassungswelle zurückgeführt werden, von der Ingenieure in der Industrie in den Jahren zuvor betroffen waren und die Motivation der Schulabgänger deutlich senkte, ein so anspruchsvolles Studium wie das des Maschinenbaus zu beginnen und sich dabei auch noch der Gefahr gegenüber zusehen, am Ende des Studiums nur schwer eine

Anstellung zu finden. Die dem *ifab* in diesem Zusammenhang Mitte der Neunzigerjahre bekannt gewordenen "Notbewerbungen" geben hierfür ein berechtigtes Zeugnis.

Seit drei Jahren steigen nunmehr die Anfängerzahlen wieder an. Dies ist allerdings für das *ifab* gegenwärtig noch nicht relevant, da es seine Lehrveranstaltungen im Hauptdiplom anbietet. So zeigten sich in den letzten beiden Jahren bereits deutliche Schwierigkeiten, Studien- und Diplomarbeiten im Rahmen der Forschungs- und Transferaufgaben des *ifab* zu vergeben. Auch die Verpflichtung von studentischen Hilfskräften gestaltet sich zunehmend schwieriger, sodass das Institut froh darüber ist, über einige bereits langfristig tätigen Hilfskräfte zu verfügen, die sich zum Teil sogar noch über ihren Studienabschluss hinaus als geprüfte wissenschaftliche Hilfskräfte dem Institut für eine begrenzte Zeit zur Verfügung stellen.

Für die Lehraufgaben des Instituts ist die Anzahl der Studenten von Bedeutung, die das Vor-diplom bestanden haben.



Studierenden-, Absolventen und Doktorandenzahlen der Fakultät für Maschinenbau

europäischen Projekte *REALMS* und *ILOMA*, die Fertigstellung der ersten englischsprachigen Vorlesung über "Operations-

# 1. Überblick -Fortsetzung-

Erwartungsgemäß zeichnete sich hierbei in den Jahren 1998/99 ein Tiefpunkt bei etwa 80 Studenten ab, während es noch Mitte der Neunzigerjahre die doppelte Anzahl war. Demzufolge stehen die schwachen Jahre der Absolventenzahlen im Maschinenbau erst noch bevor.

Innerhalb von fünf Jahren nahm die Zahl der Diplomierten um etwa 100 auf ca. 250 ab. Folgerichtig ergeben sich bereits heute Schwierigkeiten bei der Besetzung von Stellen für wissenschaftliche Mitarbeiter. So musste der Beginn des *ifab*-Transferprojektes im Rahmen des TFB 16 um ein halbes Jahr verschoben werden, weil sich kein geeigneter Bewerber fand. Dass dafür schließlich die erste wissenschaftliche Mitarbeiterin eingestellt werden konnte, ist allerdings auf der Positivseite des *ifab* zu verzeichnen.

Mit geringfügigeren Schwankungen folgen die Promotionen der allgemeinen Entwicklung der Studentenzahlen im Maschinenbau. Hier ist bemerkenswert, dass im Jahre 1998 mehr Angehörige der Fakultät für Maschinenbau promoviert haben, als an

ihr das Vordiplom bestanden haben. Sollen die bestehenden Forschungsleistungen quantitativ erhalten bleiben, so müsste also jeder derzeitige Student im Hauptdiplom zukünftig auch promovieren. Dies ist zugegebenermaßen eine vereinfachte Rechnung, macht aber das bestehende Problem überdeutlich.

Aufgabe der Zukunft wird es sein, diese Personalfragen in Anbetracht der guten Akzeptanz der Forschungsleistungen des *ifab* im nationalen und teilweise auch im europäischen Raum zu lösen. Die Rückgabe von Forschungsaufträgen aufgrund von Personalmangel ist ein drohendes Szenario, welches das Ansehen des Instituts langfristig schädigen würde.

Eine weitere Aufgabe der Zukunft wird darin bestehen, die Lücke, die durch die ausgelaufenen europäischen Projekte entstanden ist, wieder zu schließen. Erste erfolgversprechende Vorstöße in diese Richtung sind bereits eingeleitet worden.

Die Arbeiten des *ifab* im Sonderforschungsbereich 346 konnten zwar für weitere zwei bis drei Jahre verlängert werden,

langfristig besteht aber auch hier Handlungsbedarf. Die durch den eklatanten Ingenieurmangel in der Industrie hervorgerufene gute Konjunktur bei den Transferprojekten sollte zwar genutzt werden, ein Ersatz für längerfristig angelegte Forschungsprogramme stellen sie allerdings in keiner Weise dar. Auch hier entsteht ein Bedarf, zu dessen Deckung sich das *ifab* in Zusammenarbeit mit anderen Instituten gerne einbringen wird.

## 2. Lehrveranstaltungen

Der Rückgang der Zahl der Studienanfänger im Maschinenbau macht sich nunmehr auch im Hauptstudium bemerkbar, für welches das *ifab* seine Lehrveranstaltungen anbietet. Einige der Vertiefungsveranstaltungen fanden daher vor einem nur noch geringen Zuhörerkreis statt oder mussten sogar mangels Beteiligung abgesagt werden. Als besonders problematisch zeigten sich dabei die Zuhörerzahlen in den Vorlesungen "Kommunikationsergonomie im Produktionsbereich" und "Ergonomische Messtechnik" sowie im "Arbeitswissenschaftlichen Laborpraktikum". Andererseits erfreuen sich die Kompaktveranstaltungen des *ifab*, nämlich

- "Industrieller Arbeits- und Umweltschutz" (Prof. Grob),
- "Arbeitssteuerung" (Prof. Augustin),
- "Arbeitsstrukturierung" (Prof. Haller) und
- "Simulation Aided Management" (Prof. Zülch),

weiterhin einer vergleichsweise guten Teilnahme. Diese Situation hat das *ifab* zum Anlass genommen, seine Lehrveranstaltungen anzupassen: Ab

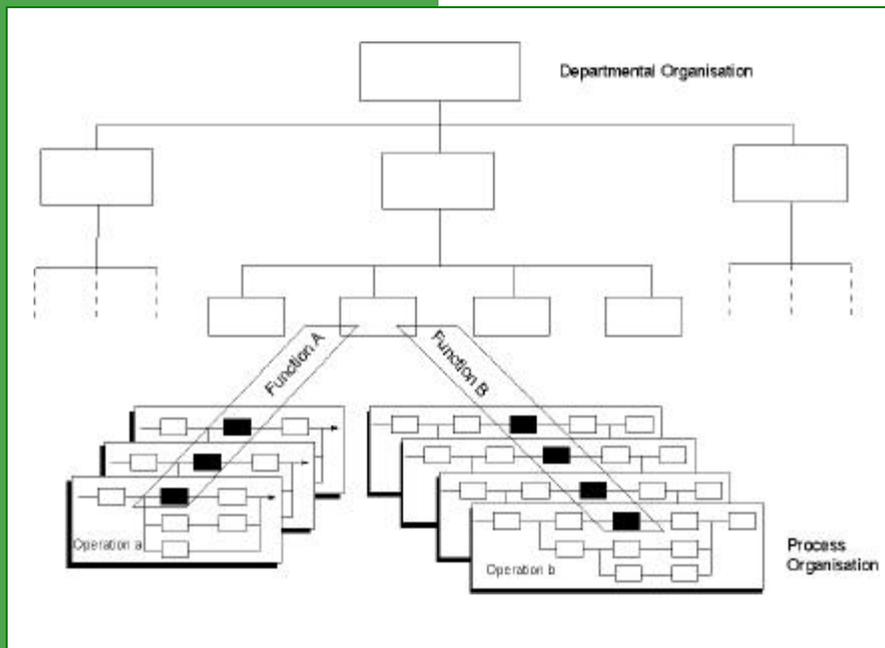
dem WS 1999/2000 hat Herr Dr. von Kiparski als Lehrbeauftragter die Kompaktveranstaltung "Industrieller Arbeits- und Umweltschutz" an Stelle seiner bisherigen Vorlesung "Ergonomische Messtechnik" übernommen. Damit kann eine Kompaktveranstaltung weitergeführt werden, die bisher von Herrn Prof. Grob angeboten wurde. Nach über 14 Jahren als Lehrbeauftragter am *ifab* wurde Herr Prof. Grob aufgrund des Erreichens der Altersgrenze von seinen Aufgaben entpflichtet. Damit verliert das *ifab* eine Persönlichkeit, die maßgeblich am Aufbau des Instituts beteiligt war und in dankenswerter Weise die Lehr- und Forschungsaktivitäten stets mit großem Interesse begleitet hat. Die Lehre am *ifab* war allerdings nicht nur durch die Streichung einer Vorlesung gekennzeichnet. Vielmehr kam eine neue englischsprachige Vorlesung über "Operations Management in Service and Administration" hinzu. Diese Vorlesung ist ein Ergebnis der langjährigen Kooperation mit der Technischen Universität Riga.

Die wirtschaftliche Situation in Lettland bedingte, dass die vom *ifab* in diese Kooperation eingebrachten organisatorischen Fragen weniger vor dem Hintergrund von Produktionsunternehmen als vielmehr im Hinblick auf Dienstleistungsaufgaben diskutiert werden mussten. Die neue Vorlesung wurde über einen Zeitraum von einem Jahr parallel zur Lehrveranstaltung entwickelt. Zum Abschluss des *ILOMA*-Projektes wurden die zugehörigen Unterlagen Herrn Prof. Vulfs von der TU Riga zur weiteren Verwendung übergeben.

Die neue Vorlesung versetzt das *ifab* nunmehr in die Lage, jeweils eine englischsprachige Lehrveranstaltung pro Semester anzubieten, da bereits seit 1993 die Kompaktveranstaltung "Simulation Aided Management" durchgeführt wird.

## Neue Vorlesung: Operations Management in Service and Administration

Wie in den Industrienationen festzustellen ist, gewinnt der Dienstleistungs- gegenüber dem Produktionsbereich immer mehr an Bedeutung. Diese Tendenz lässt sich für Deutschland nicht nur anhand der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung verfolgen, sie zeigt sich auch an einem wachsenden Interesse der for-



Prozessorientierte  
Aggregation von  
Aktivitäten und deren  
Zuordnung zu  
Organisationseinheiten

schungsfördernden Institutionen an diesem Thema. Zwar sind Administrations- und Dienstleistungsaufgaben bereits in starkem Maße durch Informa-

tions- und Kommunikationstechnologien geprägt, ihre arbeitsorganisatorische Gestaltung steht in Deutschland allerdings erst am Anfang. Daher verwundert es auch nicht, wenn keine einschlägigen Vorlesungen hierüber im Ingenieurbereich bekannt geworden sind, obwohl die Übertragbarkeit vieler organisatorischer und ergonomischer Erkenntnisse aus dem Produktions- in den Dienstleistungsbe- reich evident ist.

Das *TEMPUS*-Projekt *ILOMA* lieferte den Anlass, diese offensichtliche Lücke in den organisatorischen Lehrveranstaltungen des *ifab* zu schließen. Bereits zu Beginn des *ILOMA*-Projektes wurde der Plan gefasst, in Zusammenarbeit mit der TU Riga (Lettland) eine entsprechende englischsprachige Lehrveranstaltung zu erstellen. Als vorteilhaft erwies sich dabei, dass in der anglo-amerikanischen Literatur bereits hervorragende Lehrbücher zu diesem Thema existieren, teilweise auch mit der vom *ifab* verfolgten Intention, produktionsorganisatorisches Wissen aus dem Ingenieurbereich auf Dienstleistungs- und

Verwaltungsaufgaben zu übertragen.

Die neue Vorlesung wurde ab dem WS 1998/99 über ein Jahr parallel zum Vorlesungstermin vom *ifab* entwickelt und im WS 1999/2000 erstmals im Zusammenhang gelesen. Sie beinhaltet Strategien und Ziele im Dienstleistungsbereich, die Analyse von Dienstleistungsaufgaben, deren Planung, Gestaltung und Steuerung sowie Aspekte der Qualitätssicherung und des stetigen Verbesserungsprozesses. Die Vorlesung wird ergänzt durch eine Übung, bei der Warteschlangen- und Simulationsansätze behandelt werden. Zum Abschluss des *TEMPUS*-Projektes wurden die Vorlesungsunterlagen Herrn Prof. Vulf als verantwortlichem Kooperationspartner der TU Riga zur weiteren Verwendung überreicht.

Informationen

Prof. Gert Zülch      Tel. 0721 / 608-4250  
Fachveröffentlichung: Fav.-Nr. 0029005  
Eigenpublikation: Pub.-Nr. 0029009

## Entpflichtung von Prof. Dr.-Ing. Robert Grob

Zum Ende des akademischen Jahres 1998/99 wurde Herr Prof. Grob von seinen Aufgaben als Lehrbeauftragter am *ifab* entpflichtet. Mit Erreichen der Altersgrenze scheidet damit eine Persönlichkeit aus dem aktiven Lehrbetrieb aus, die das *ifab* seit seiner Gründung mit großem Engagement begleitet hat.



Prof. Grob bei der Abschlussdiskussion einer Kompaktveranstaltung

Bereits im WS 1985/86 erhielt Herr Prof. Grob erstmals einen Lehrauftrag zum Thema "Arbeitsstrukturierung". Mit dieser

Kompaktveranstaltung wurde ein wesentliches Element eines zur damaligen Zeit neuen Lehrkonzeptes in der Fakultät für Maschinenbau realisiert: die Kombination von traditionellen Vorlesungen mit ihrer systematischen Wissensvermittlung auf der einen und Lernen in Gruppenarbeit anhand eines praxisnahen Beispiels auf der anderen Seite.

Die Kompaktveranstaltung übergab Herr Prof. Grob dann später an Herrn Prof. Haller, um selbst eine völlig neue Veranstaltung zum Thema "Industrieller Arbeits- und Umweltschutz" aufzubauen, ein Thema, das ihn als damaligen Hauptsicherheitsingenieur der Siemens AG in besonderem Maße beschäftigte. Diese Lehrveranstaltung wurde im WS 1988/89 erstmals angeboten und stellt auch insofern eine Neuerung dar, als dass der erfolgreiche Versuch unternommen wurde, ein nahezu unüberschaubares Wissensgebiet anhand ausgewählter Praxisbeispiele durch studentische Gruppenarbeit erfahrbar zu machen und dabei nicht nur Wissen zu vermitteln, sondern auch die in

der industriellen Praxis dringend benötigten Fähigkeiten zur Teamarbeit und Präsentation von Arbeitsergebnissen zu fördern. Beide Lehrveranstaltungen fanden bei den Studierenden großen Anklang. Herrn Prof. Grob gelang es dabei immer wieder, aufbauend auf seinem großen Erfahrungsschatz und mit lebhaftem Engagement neben dem fachlichen Wissen auch die Bedeutung des Themas zu vermitteln.

Für seine Verdienste wurde Herr Prof. Grob im Jahre 1992 zum Honorarprofessor bestellt. Mit seiner Entpflichtung verabschiedet sich das *ifab* zwar formal und mit großer Dankbarkeit von seinem Lehrbeauftragten, verbindet damit aber auch die Hoffnung, auch weiterhin auf seinen Rat und seine Unterstützung zählen zu dürfen.

Informationen  
Prof. Gert Zülch  
Eigenpublikation

Tel. 0721 / 608-4250  
Pub.Nr. 00129001

## TEMPUS-Projekt: Neue Informatik- studiengänge in Lettland

Im Rahmen des *ILOMA*- Projektes engagierte sich das *ifab* seit 1996 in der Einrichtung neuer Informatik-Studiengänge an der Technischen Universität Riga und der Hochschule Rezekne (Lettland). Diese neuen Studiengänge "Industrial Logistic Management" wurden im Rahmen des europäischen *TEMPUS*

Projektes hatte die Universität Gent (Belgien) inne.

Im Rahmen dieses nun abgeschlossenen Projektes sollte durch die Einführung der neuen Studiengänge die Rolle Lettlands als Transitland im Baltikum und als "Tor zu Russland" unterstützt werden, indem der Bedarf Lettlands an Fachleuten auf diesem Gebiet stärker als zuvor aus eigenen Quellen gedeckt wird.

Hierzu wurde an der Hochschule Rezekne, die sich im Bezirk Latgale im Osten Lettlands befindet, ein neuer Abschluss zum "Bachelor of Science in Industrial Logistics Management" ins Leben gerufen. An der Technischen Universität Riga wurden nicht nur derselbe Abschluss auf der Bachelor-Ebene, sondern auch noch zwei weiterführende Abschlüsse eingeführt: Engineer und Master of Science in Industrial Logistics Management. Der Master-Abschluss bereitet die Studenten auf ein mögliches Doktorstudium vor, während der deutlich stärker praxisorientierte Engineer-Abschluss besonders gut für Studenten mit Berufserfahrung geeignet ist. Die beiden

Hochschulen kooperieren auf der Bachelor-Ebene miteinander, indem sie Lehrpläne abstimmen und regelmäßig Lehrkräfte austauschen. Es wurden außerdem regelmäßige Vorlesungen eingerichtet, welche von Rigaer Professoren in Rezekne gehalten werden. So ist gewährleistet, dass Rezekner Studenten nach ihrem Abschluss direkt in Riga das Engineer- oder Master-Programm absolvieren können.

Nach der Akkreditierung der neuen Studienprogramme durch das lettische Kultusministerium im Herbst 1998 liegen nun erste Erkenntnisse und Erfahrungen vor, nach denen die Programme bei den Studenten sehr stark nachgefragt sind. Somit konnte dieses Projekt nach dreijähriger Laufzeit erfolgreich abgeschlossen werden.

### Informationen

Prof. Gert Zülch  
Oliver Strate

Tel. 0721 / 608-4250  
Tel. 0721 / 608-6193



Vizektor Prof. Knets,  
Dekan Prof. Grund-  
spenkis (TU Riga) und  
Prof. Zülch vor  
Heinrich-Hertz-Büste

-Programms realisiert. Als Förderinstitut fungierte die European Training Association (Italien). Die Leitung des Pro-

## Neue Prüfungsordnung für den Studiengang Diplom-Gewerbelehrer/-in

Im Zuge der Überarbeitung der Prüfungsordnung für den Studiengang Maschinenbau an der Universität Karlsruhe wurde auch eine Überarbeitung der Prüfungsordnung für den Studiengang Diplom-Gewerbelehrer/-in erforderlich.

Aufgrund des Vorsitzes von Prof. Zülch in der Kommission



Hauptgebäude der Ausbildung zum Diplom-Gewerbelehrer/-in

für Lehre und Studium für den Studiengang Diplom-Gewerbelehrer/-in in der Fakultät für Maschinenbau war es Aufgabe des

*ifab*, in Zusammenarbeit mit dem Institut für Berufspädagogik und Allgemeine Pädagogik (Prof. Lipsmeier) die bestehende Prüfungsordnung zu überarbeiten und an die neuen Strukturen des Studienganges Maschinenbau anzupassen. Dabei waren die Vorgaben durch die Rahmenprüfungsordnung des Landes Baden-Württemberg zu beachten.

In mehrmonatiger Arbeit gelang es Mitarbeitern beider Institute, die bestehende Prüfungsordnung zu modernisieren und den zukünftigen Erfordernissen an die Gewerbelehrer anzupassen. Besondere Aufmerksamkeit erfuhr dabei die Integration der neuen Vertiefungsrichtungen im Studiengang Maschinenbau. Die Studierenden können nunmehr zwischen folgenden Vertiefungsrichtungen wählen:

- Fahrzeugtechnik,
- Fertigungs-/Produktionstechnik,
- Informationstechnik im Maschinenbau,
- Mechatronik und Mikrosystemtechnik,
- Energie- und Umwelttechnik sowie

- Installationstechnik.  
Die neue Prüfungsordnung für den Studiengang Diplom-Gewerbelehrer/-in wurde am 16.07.1999 vom zuständigen Prüfungsausschuss verabschiedet und liegt zur Zeit beim Baden-Württembergischen Kultusministerium zur Genehmigung vor. Ab dem 01.01.2000 werden nunmehr die Beratung der Studenten als auch die Genehmigung der Prüfungspläne auf Basis der neuen Prüfungsordnung erfolgen.

Das Beratungsangebot des *ifab* an die Studierenden erstreckt sich von der Information über mögliche Anerkennungen und Wahlmöglichkeiten für Fachhochschul-Absolventen bis hin zur Beratung bei der Wahl der Vertiefungsrichtung und des Wahlpflichtfaches.

*Informationen*  
Prof. Gert Zülch  
Volker Keller

Tel. 0721 / 608-4250  
Tel. 0721 / 608-4254

## Stand des International Departments

In den Lehrbetrieb der Universität Karlsruhe wurde ab Juni 1999 der Studiengang "Bachelor of Mechanical Engineering" für ausländische Studierende integriert. Das fachliche Studium findet in englischer Sprache statt und wird durch ein überfachliches Begleitstudium in deutscher Sprache ergänzt.

In der ersten Studienperiode, dem so genannten Vorsemeester, fanden im SS 1999 Kurse in Deutsch, Englisch, Mathematik, Physik, Chemie sowie ein Kurs in Rechnerunterstützten Arbeitstechniken statt. Mit Hilfe dieser Kurse sollten die ausländischen Studierenden auf den Beginn des eigentlichen Studiums im WS 1999/2000 vorbereitet (vgl. Stundenplan) sowie auch deren Eignung überprüft werden. Insgesamt haben 25 Studierende den Studiengang begonnen, wobei hauptsächlich Studierende aus Osteuropa und dem asiatischen Raum gewonnen werden konnten. Als besonders schwierig stellte sich die Akquirierung von japanischen und nordamerikanischen Studierenden heraus, obwohl alle Studienplätze durch Stipendien finanziert sind und eine ausdrückliche Nachfrage nach Japanern seitens der Stipendienggeber besteht.

ausländischen Studierenden entfallen musste. Dies wurde jedoch durch das große Engagement der Fachschaft Maschinenbau/Chemieingenieurwesen kompensiert. Auch die hohe Flexibilität des Lehrpersonals des Studienkollegs/Sprachenzentrums gewährleistete ein zeitlich variables Angebot der Kurse.

Während die Studierenden anfangs noch auf verschiedene Wohnheime verteilt werden mussten, wohnen sie inzwischen gemeinsam in einem neu eingerichteten Wohnheim am Karlsruher Schloss. Neben den Studierenden ist auch die Verwaltung des International Departments in diesem Gebäude untergebracht, was eine intensive Betreuung der Studierenden unterstützt.

Als nachteilig stellte sich heraus, dass die Studierenden nicht an einem bestimmten Tag, sondern zeitlich verteilt eintrafen, weshalb die geplante Einführungswoche zur Integration der

Informationen  
 Prof. Gert Zülch    Tel. 0721 / 608-4250  
 Thomas Bogus    Tel. 0721 / 608-4368

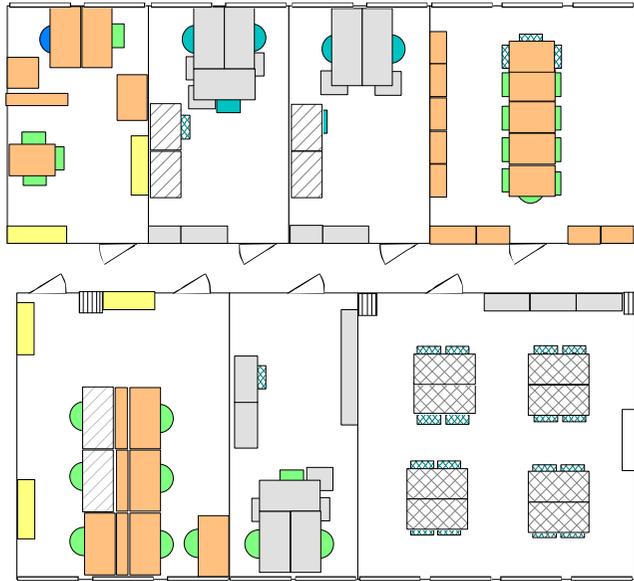
Time	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
08:00	<b>Materials Science I</b> <i>Schneider</i>	<b>German I</b> <i>Wegner</i>	<b>Engineering Mechanics I</b> <i>Wedg</i>	<b>Chemistry</b> <i>Powell</i>	<b>Materials Science I</b> <i>Schneider</i>
09:30	KI.HS.B (=Physics Bldg. 30.22)	Engineerg. Bldg. 10.23, Rm I, 1 <sup>st</sup> fl.	Konstr. C (=old Engineerg.Bldg. 10.91, 1 <sup>st</sup> fl.)	New Chemistry Bldg. 30.45	HS 9 (=Architecture Bldg. 20.40)
09:45	<b>German I</b> <i>Wegner</i>	<b>10.30 Chemistry</b> <i>Powell</i>	<b>Experimental Physics</b> <i>Pilawa</i>		<b>Experimental Physics</b> <i>Pilawa</i>
11:15	HS 101 (Bldg. 10.50)	New Chemistry Bldg. 30.45	Gerthsen (=Bldg. 30.21)		Gerthsen (=Bldg. 30.21)
11:30	<b>German I</b> <i>Wegner</i>	<b>Engineering Mechanics I</b> <i>Wedg</i>			<b>Materials Science I Tutorial</b> <i>Schneider</i>
13:00	HS 101 (Bldg. 10.50)	Konstr. C (=old Engineerg.Bldg. 10.91, 1 <sup>st</sup> fl.)			Hauptbau (=main bldg. above entry next to Rectorate)
14:00		<b>Advanced Mathematics I Tutorial</b>	<b>Engineering Mechanics I Tutorial</b> <i>Wedg</i>		
15:30		KI.HS.B (Physics Bldg. 30.22)	Oberer HS. (=old Engineerg. Bldg. 10.91, 2 <sup>nd</sup> fl.)		
15:45	<b>Advanced Mathematics I</b> <i>Boyadjev</i>	<b>Experimental Physics Tutorial</b> <i>Goff</i>	<b>Advanced Mathematics I</b> <i>Boyadjev</i>	<b>16.00 German II</b> <i>Wegner</i>	
17:15	KI.HS.B (Physics Bldg. 30.22)	KI.HS.A (Physics Bldg. 30.22)	KI.HS.B (Physics Bldg. 30.22)	Bldg. 08.03, Marktplatz, Karlfriedrichstr.17, Rm 311	

## Stundenplan des 2. Semesters im Bachelor-Programm "Mechanical Engineering"

Letzteres wurde unter Federführung des *ifab* konzipiert und im Auftrage der Fakultät Maschinenbau vom *ifab* koordiniert.

## Umzug ins Gebäude 10.23

Bereits im SS 1998 war im Fakultätsrat Maschinenbau einstimmig der Beschluss verabschiedet worden, dass die bisherige Institutszentrale des *ifab* aus dem Alten Maschinenbaugebäude umziehen und zusammen mit der Gruppe "Organisationsstrukturplanung" aus den beiden angemieteten Etagen in der Kai-



Neue Räume in Gebäude 10.23, 3. Obergeschoss

serstraße 40 in das 3. Obergeschoss des Maschinenbau-Hochhauses (Geb. 10.23) einziehen sollte. Damit wäre nicht nur der

Wegfall von Mietkosten, sondern auch eine maßgebliche räumliche Konsolidierung des *ifab* möglich geworden.

Durch Intervention eines anderen Institutes wurde dieser Beschluss durch Rektor und Verwaltungsrat außer Kraft gesetzt, sodass im SS 1999 nach einer neuen Lösung gesucht werden musste. Ergebnis war, dass dem *ifab* nur noch zwei Drittel dieser Etage zugeteilt wurde, in die zum Ende des Jahres 1999 die Gruppe "Organisationsstrukturplanung" einziehen konnte.

Von diesem neuen Standort wird eine bessere Integration der Gruppe in das universitäre Leben und Arbeiten erwartet. Dies beginnt bei einfachen Dingen wie kürzeren Wegen zur Institutszentrale, zur Verwaltung oder zur Universitätsbibliothek. Eine verbesserte Netzwerkanbindung zu den anderen Standorten des Institutes trägt das Ihrige dazu bei. Auch für interessierte Studenten ist es nun einfacher geworden, mit den Mitarbeitern der Gruppe "Organisationsstrukturplanung" in Kontakt zu treten.

Neben vier Räumen für wissenschaftliche Mitarbeiter sind in der neuen Etage ein Laborraum, ein Arbeitsraum für Diplom- und Studienarbeiter sowie wissenschaftliche Hilfskräfte und ein Besprechungsraum untergebracht. Im Laborraum werden nicht nur wissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt werden, er wird auch als Seminarraum für die akademische Ausbildung genutzt werden. Der Besprechungsraum wird zusätzlich als Erweiterung der überlasteten *ifab*-Bibliothek verwendet. So werden u.a. dort auch die Prüfungsexemplare der Studien- und Diplomarbeiten gelagert werden können.

Informationen

Jörg Fischer

Tel. 0721 / 608-8118

### 3. Forschungsaktivitäten

Im Jahre 1999 wurden drei Dissertationen fertig gestellt, die sich sämtlich mit einem zentralen Forschungsthema des *ifab* befassen: der Entwicklung von Simulationsverfahren.

Im Rahmen der Dissertation von Jochen Heel wurde das Verfahren *ESPE-UP* entwickelt, das eine algorithmierte Lösungssuche bei der Umplanung von Personalstrukturen beinhaltet. Damit lassen sich erstmals auch individuelle Eignungen und Restriktionen bei der Umplanung und der mittelfristigen Steuerung des Personaleinsatzes berücksichtigen.

Zentrales Thema der Dissertation von Jan Krüger war die Entwicklung des interaktiven Simulators *ISIS*, mit dem die situationsbedingten Handlungspräferenzen von Personen ermittelt und anschließend als Parameter für einen automatisierten Simulationslauf hinterlegt werden können. Auf Basis des zugrunde gelegten deskriptiven Entscheidungsmodells kann somit menschliches Entscheidungsverhalten im Simulationsverfahren berücksichtigt werden, was zu ei-

ner genaueren Abbildung der Abläufe führt.

Die Dissertation von Uwe Jonsen befasste sich mit einem neuen Simulationsansatz, bei dem auf Basis einer streng objektorientierten Modellierung Simulationsmodelle aus Objekten konfiguriert werden können. Die Logik des Verfahrens *OSIM* ermöglicht es, über die bisherigen deterministischen UND-Graphen für die Ablaufmodellierung auch stochastische, nicht-zyklusfreie UND/ODER-Graphen zu modellieren.

Ein weiterer Meilenstein der Forschungsarbeiten war der Abschluss des europäischen Projektes *REALMS*, bei der die Modellierung und Simulation von Produktions- und Geschäftsprozessen zur Vorbereitung reorganisatorischer Maßnahmen im Vordergrund stand. Die dafür entwickelte Methodik wurde in einer Buchveröffentlichung in einer neuen englischsprachigen Schriftenreihe des *ifab* zusammengefasst.

Mit dem ebenfalls in diesem Jahr beendeten *ILOMA*-Projekt zur Einführung neuer Studiengänge an lettischen Hochschulen

sind damit alle europäischen Projekte des *ifab* vorerst ausgefallen. Es hat sich gezeigt, dass die Durchführung internationaler Projekte für das Erscheinungsbild der Forschungsaktivitäten des *ifab* im Ausland, aber auch für die Qualifizierung der wissenschaftlichen Mitarbeiter von besonderer Bedeutung ist. Daher sind neue Bemühungen zur Beantragung von Projekten im Rahmen europäischer Programme bereits in Angriff genommen worden.

Als letztes Projekt im Rahmen des Schwerpunktprogramms "Modellierung der Produktion" der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) wurde ein Projekt zur multikriteriellen Planung und Bewertung von Personalstrukturen abgeschlossen. Seit dem Start des Schwerpunktprogramms im Jahre 1994 war das *ifab* mit jeweils ein bis zwei Projekten pro Jahr an diesem Schwerpunktprogramm beteiligt. Die Mitwirkung des *ifab* war dabei auf die personalorientierte Simulation spezialisiert und trug wesentlich dazu bei, dass die Arbeiten auf diesem

### 3. Forschungsaktivitäten -Fortsetzung-

Gebiet einem breiteren nationalen Fachpublikum bekannt wurden.

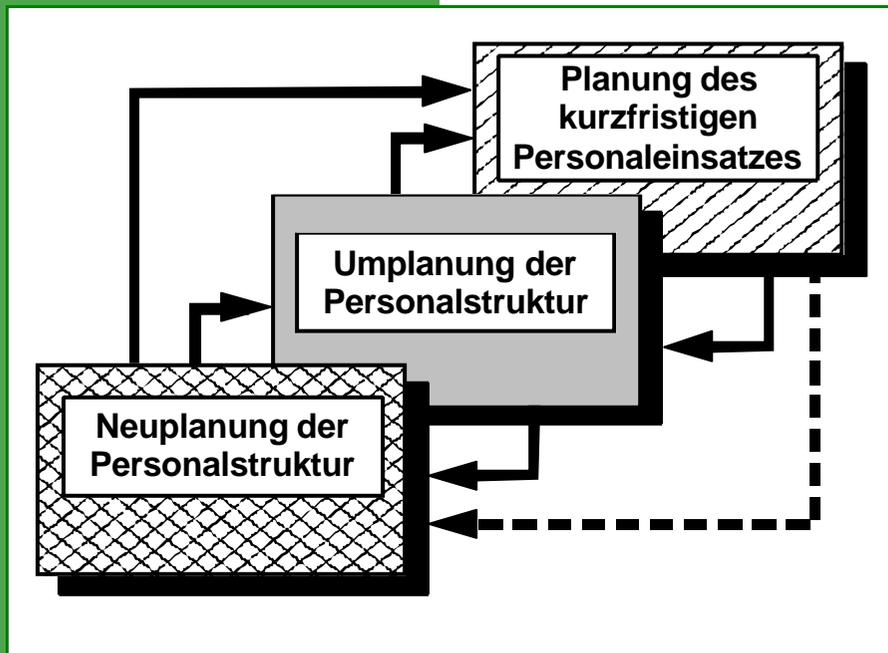
Diese Förderung durch die DFG hat darüber hinaus dazu beigetragen, dass das *ifab* die Koordination eines VDI-Fachausschusses übernehmen konnte, der sich mit der Erstellung einer Richtlinie zur Abbildung des Personals in Simulationsmodellen befasst. Diese VDI-Richtlinie erreichte nach etwa dreijähriger Zusammenarbeit einen Stand, der die Veröffentlichung einer Einspruchsversion, des sog. Gründruckes, ermöglicht.

Neben weiteren Forschungsprojekten, die vor allem mit Fördermitteln der DFG und der Stiftung Industrieforschung durchgeführt wurden, bildeten Transferprojekte, die in Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen durchgeführt wurden, einen Schwerpunkt der Arbeiten. Der Themenkreis reichte dabei von der Prozesskostenanalyse bei einem Teilefertiger und die Planung hybrider Montagesysteme bei verschiedenen Komponentenherstellern bis zu einem Projekt in einem Großunternehmen der chemischen

Industrie. Dieses letztgenannte Projekt beinhaltete die Durchsicht vorhandener Gefährdungsanalysen, den Vorschlag zur Installation eines diesbezüglichen Managementsystems sowie die Durchführung konkreter Umgestaltungsmaßnahmen vor Ort. Ausgehend von den Bestimmungen des neuen Arbeitsschutzgesetzes wurde damit ein Themenbereich aufgegriffen, aus dem in den nächsten Jahren eine Reihe neuer Forschungs- und Transferthemen zu erwarten ist.

# Dissertation Jochen Heel: Reorganisation des Personaleinsatzes

In den Mittelpunkt reorganisatorischer Maßnahmen rückt vor dem Hintergrund hoher Lohn- und Lohnnebenkosten, bedingter Verfügbarkeit von ausreichend qualifiziertem Personal und der zunehmenden Installation differenziert gestalteter Arbeitsstrukturen eine möglichst effektive Nutzung der zur Verfügung ste-



## Reorganisationsformen des Personaleinsatzes

henden Humanressourcen. Um diesen Anforderungen nachzukommen, wurde in dieser Dissertation ein simulationsunter-

stütztes Verfahren zur systematischen Umplanung von Personalstrukturen entwickelt. Zusätzlich wurde mit Hilfe eines flexiblen Prioritätsregelkatalogs zur Planung des kurzfristigen Personaleinsatzes die Möglichkeit geschaffen, zumindest partiell das Optimierungspotential einer zielgerichteten Planung des kurzfristigen Personaleinsatzes ausschöpfen zu können.

Beide Verfahren stellen einen Beitrag zur Entscheidungsunterstützung bei den komplexen Problemstellungen der Personalbedarfs- und -einsatzplanung dar. Dabei erfolgt die Umplanung und die Planung des kurzfristigen Personaleinsatzes durch die kombinierte Anwendung des Simulationsverfahrens *ESPE-UP* und eines entsprechenden Lösungsverfahrens (Sintflut-Algorithmus mit personenbezogenen Prioritätsregeln).

Die durchgeführten Simulationsuntersuchungen hatten zum Ziel, die Güte der entwickelten Methoden zu analysieren. Hierzu wurde ein Versuchsdesign abgeleitet, das durch die Variation der Systembelastung und der Qualifikationsdichte der Perso-

nalstrukturen eine Vielzahl unterschiedlicher Fertigungsszenarien vorgibt. Die Ergebnisse wurden anhand von Korrelations- und (multipler) Regressionsanalyse ausgewertet. Die Wirkungsweise und die Praktikabilität der Methoden konnte abschließend an praktischen Fallbeispielen bestätigt werden.

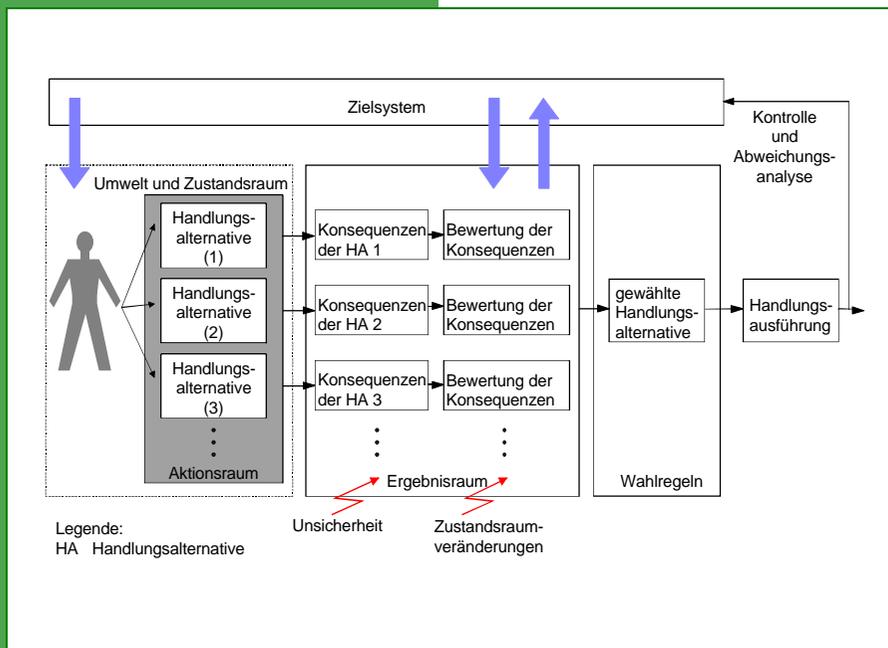
Zwei Anwendungsbeispiele zeigen die Bedeutung einer multi-kriteriellen Bewertung für die Auswahl geeigneter Planungslösungen auf. Gleichzeitig wird aber auch deutlich, wie schwierig es ist, im Sinne betriebsorganisatorischer, monetärer, qualitätsorientierter und personenbezogener Zielsetzungen gleichermaßen vorteilhafte Personalstrukturen zu entwickeln. Beide Anwendungsbeispiele zeigen die praktische Bedeutung der entwickelten Ansätze auf, die nachweislich einen Beitrag zur flexiblen und reaktions-schnellen Umstrukturierung von Arbeitssystemen leisten.

### Informationen

Thorsten Vollstedt Tel. 0721 / 608-4835  
Fachveröffentlichung Fav.-Nr. 0899001

# Dissertation Jan Krüger: Entscheidungstheorie-basierte Simulation der Handlungsorganisation

Zur Klärung der Frage, welcher Fertigungsmitarbeiter in einer Gruppe welche Aufgaben im Einzelnen übernehmen soll, hat sich bereits seit einigen Jahren die personalorientierte Simulation bewährt. Derartige Verfahren betrachten allerdings bisher den Menschen in der Simulation zwar als eigenständiges Modell-



## Strukturmerkmale einer Entscheidung

element, in der Ablaufsteuerung jedoch in ähnlicher Weise als Ressource wie die Betriebsmittel. Personelles Handeln erfolgt

damit unmittelbar nach Auftreten terminierter oder auch stochastischer Handlungsaufforderungen.

Bei dieser Art der Modellierung wird der Mensch im Simulationsverfahren als reagierendes Objekt behandelt. Präventives Handeln oder gar die Berücksichtigung subjektiver Handlungspräferenzen eines Mitarbeiters können mit diesem Ansatz nicht modelliert werden.

In der Dissertation wird dieses Defizit bisheriger personalorientierter Simulationsverfahren aufgegriffen. Für den Anwendungsbereich der Teilefertigung und Montage wird hier zunächst ein Versuchsdesign aus interaktivem Simulator (*ISIS*) und Versuchspersonen entwickelt, mit dem sich dann für ein abgegrenztes Handlungsspektrum die Präferenzen der Versuchspersonen aufgrund situativer Einflussgrößen beschreiben lassen. Die daraus abgeleiteten quantitativen Zusammenhänge bei der Feststellung von Handlungspräferenzen werden dann in ein automatisch ablaufendes Simulationsverfahren integriert, um so die Modellierung des Menschen in

einem personalorientierten Simulationsverfahren qualitativ zu verbessern. Mit diesem Ansatz wird es ermöglicht, Personal aktiv und präventiv in einem Simulationsmodell abzubilden.

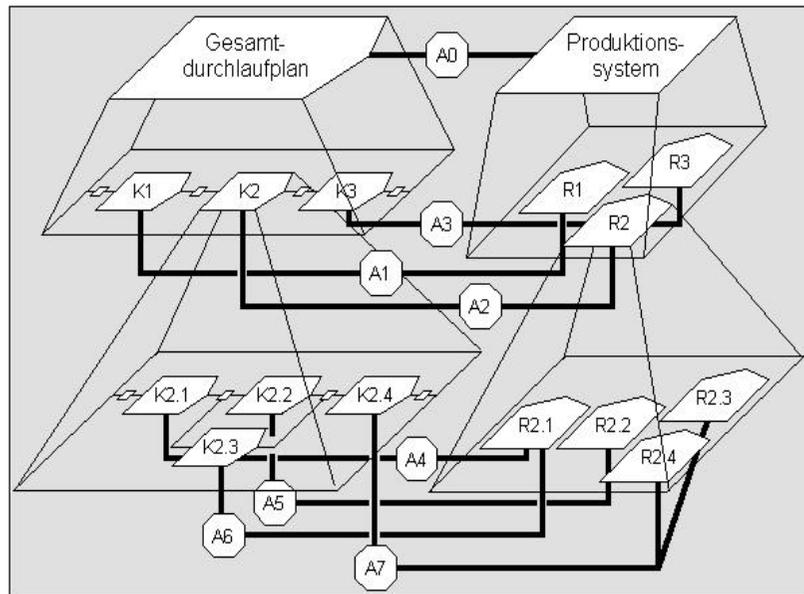
Abschließend erfolgte in der Dissertation die Verifikation des Verfahrens *ISIS* durch die Überprüfung der getroffenen Annahmen zur Modellierung der Handlungsorganisation an einem konkreten Anwendungsbeispiel aus der industriellen Praxis. Die durchgeführten Untersuchungen belegen die Eignung der entwickelten Methode hinsichtlich einer realitätsnäheren Abbildung der Handlungsorganisation von Fertigungsmitarbeitern, als bisher. Beispielsweise kann ein direkter Bezug zwischen der Ausbildung unterschiedlicher Handlungspräferenzen und der Entwicklung betriebsorganisatorischer Kenngrößen hergestellt werden.

## Informationen

Thorsten Vollstedt Tel. 0721 / 608-4835  
Fachveröffentlichung Fav.-Nr. 0979003

# Dissertation Uwe Jonsson: Integriertes Objekt- modell zur Durchlaufplan- orientierten Simulation

Bei der Planung von Produktionssystemen bedient man sich zunehmend der Simulation, um Konfigurationen zur zukünftigen betrieblichen Abwicklung auf die Erreichung produktionslogistischer, monetärer und humanbezogener Kriterien hin zu überprüfen. Dabei ergibt sich das Problem, dass oft verschie-



Beispiel für ein hierarchisches Simulationsmodell

dene fachspezifische Simulationsverfahren für ein und denselben Planungsbereich eingesetzt werden müssen, da der Leis-

tungsumfang eines einzelnen (kommerziellen) Simulationsverfahrens oft nicht ausreicht, um spezielle Fragestellungen zu beantworten.

Im Rahmen der Dissertation wurde ein Objektmodell entwickelt, das einen Beitrag zur Lösung der angesprochenen Problematik leisten will. Dazu enthält es insbesondere Konzepte, welche die Hierarchisierung von Modellen bzw. die Koexistenz verschiedener Sichtweisen und unterschiedlich detaillierter Modellteile ermöglicht.

Wesentliche Bestandteile der Dissertation sind konzeptioneller Natur. Daher wurden zunächst bestehende Verfahren und Methoden zur Modellierung und Simulation von Produktionssystemen hinsichtlich ihrer konzeptionellen Modelle analysiert und deren Beiträge zur Vision einer integrierten Simulation näher beleuchtet.

Das konzeptionelle Objektmodell selbst wurde in fünf aufeinander aufbauenden Phasen entwickelt. Ausgehend von einem objektorientierten Durchlaufplanmodell zur Beschreibung von Abläufen wurden schritt-

weise Konzepte bzw. Objekttypen zur Modellierung der beteiligten Ressourcen und Entitäten hinzugefügt. Den Abschluss der Entwicklung bildete die Hierarchisierung dieser Konzepte. Im Mittelpunkt stand dabei die Kombinierbarkeit der verschiedenen Aspekte sowie eine durchgängige und konsistente Definition von Kennzahlen. Begleitend zur Entwicklung des Objektmodells wurde eine neue Notation zur Beschreibung von objektorientierten Simulationsmodellen eingeführt.

Als Plattform für die Realisierung des konzeptionellen Objektmodells wurde der Objekt-Simulator OSIM erstellt. *OSIM* konnte bereits zur Simulation eines Aluminiumwalzwerkes genutzt werden. Dieses Walzwerk war im Rahmen des *REALMS*-Projektes, das von der Europäischen Gemeinschaft innerhalb des 4. Rahmenprogramms (*ESPRIT IV*) gefördert wurde, bereits näher untersucht worden.

Informationen  
Jörg Fischer

Tel. 0721 / 608-8118

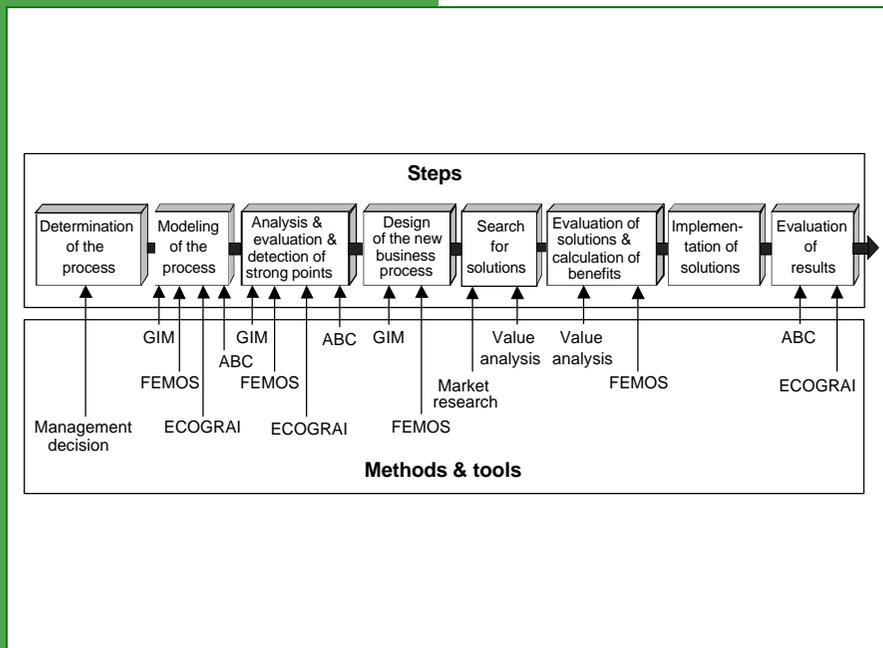
## Abschluss des europäischen Projektes REALMS II

Das europäische *ESPRIT*-Projekt *REALMS II* (Re-engineering Applicating Using Modelling and Simulation) wurde in Zusammenarbeit mit Industrie- und Forschungspartnern aus Griechenland, Frankreich und Deutschland im November 1996 gestartet. Als Industriepartner in dieser zweiten Phase des

land) sowie als beobachtender Partner Siemens Business Services (SBS, München) beteiligt. Weiterhin waren das Forschungsinstitut GRAI/LAP (Universität Bordeaux I) sowie die National Technical University of Athens (NTUA) beteiligt. Ziel dieses Projektes war die Analyse und Reorganisation der Auftragsabwicklung in den beteiligten Industrieunternehmen. Hierzu sollte gezeigt werden, wie mit Hilfe moderner Unternehmensmodellierungswerkzeuge und Simulationstools erfolgreich Schwachstellen in der Auftragsabwicklung der beteiligten Partner BSW und ELVAL aufgedeckt werden können. Die im Rahmen des Projektes entwickelte Vorgehensweise wurde als "*REALMS*-Methode" in einer neuen englischsprachigen Schriftenreihe des *ifab* veröffentlicht. Das Projekt beschränkte sich jedoch nicht nur auf die Analysephase, sondern verfolgte auch die anschließenden Schritte zur Umgestaltung: Im Anschluss an die Aufdeckung der Schwachstellen wurden entsprechende

vorgestellt und in Absprache mit den Unternehmen im Rahmen des Projektes eingeführt. So wurden z.B. bei BSW zur Verbesserung der Schnittstelle zwischen dem Stahlwerk und den beiden Walzwerken ein Leitstand entwickelt, mit dessen Unterstützung der Einsatz der Halbfertigzeuge (Knüppel) optimal gesteuert werden kann. Weiterhin wurden für das griechische Unternehmen ELVAL Konzepte für eine verbesserte Reihenfolgeplanung in der Fertigung entwickelt und eingeführt. Außerdem konnte eine Optimierung des Workflows in der administrativen Auftragsbearbeitung mit Hilfe moderner Informationstechnik erzielt werden. Eine abschließende Bewertung der realisierten Lösungen zeigte bereits zum Projektende erste Rationalisierungserfolge auf. Dies demonstriert den Erfolg der eingesetzten Vorgehensweise, sodass nach über zwei Jahren die zweite Phase dieses Projektes erfolgreich abgeschlossen werden konnte.

*Informationen*  
 Andreas Rinn Tel. 0721 / 608-4839  
 Fachveröffentlichungen Fav.-Nr. 0719001,  
 0719002

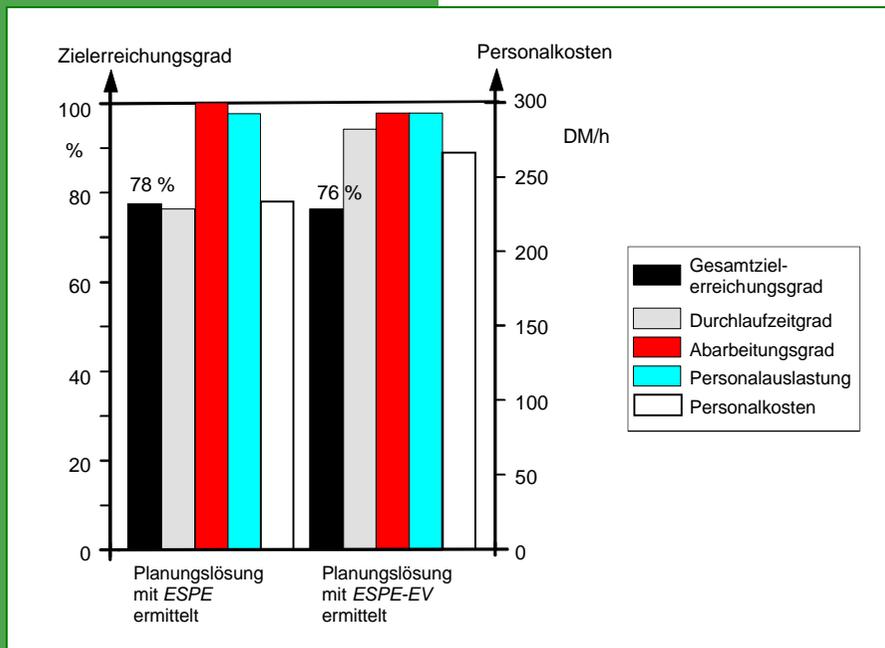


### Vorgehensweise der REALMS-Methode

*REALMS*-Projektes waren die Badischen Stahlwerke Kehl (BSW), ELVAL (Hellenic Aluminium Industries, Griechen-

## Multikriterielle Planung und Bewertung von Personalstrukturen

Die personalorientierte Simulation hat sich als wirkungsvolles Werkzeug für die Planung und Bewertung von Personalstrukturen in komplexen Arbeitssystemen erwiesen. Zudem hat sich gezeigt, dass die Anwendung der Simulation in Verbindung mit einem zielgerichteten Algorithmus zum Durchsuchen des



Vergleich zweier simulationsunterstützter Optimierungsverfahren

Lösungsraumes ein effektives Vorgehen bei der Planung von Personalstrukturen gewährleistet. Dieses Vorgehen liefert Pla-

nungsergebnisse, die mit dem sonst üblichen simulationstypischen Prinzip des Versuchs und Irrtums nicht sicher oder nur mit sehr hohem Aufwand erreicht werden können.

Ziel dieses Forschungsprojektes war es, ein Verfahren zu entwickeln, das bei der Planung von Personalstrukturen sowohl die herkömmlichen monetären und produktionslogistischen Zielkriterien als auch zusätzlich qualitätsorientierte Zielkriterien berücksichtigt. Um möglichst gute Personalstrukturen hinsichtlich aller Zielkriterien planen zu können, wurde ein problemangepasster, evolutionsbasierter Algorithmus für das bereits vorliegende Simulationsverfahren *ESPE* (Engpassorientierte Simulation von Personalstrukturen, entwickelt und als *ESPE-EV* implementiert.

In einer Vergleichsstudie wurden für ein Anwendungsbeispiel sowohl mit *ESPE* als auch mit *ESPE-EV* die jeweils besten Personalstrukturen bestimmt. Der Vergleich zeigt, dass *ESPE-EV* annähernd die gleichen Planungsergebnisse liefert wie das existierende *ESPE*-Verfahren.

Bezogen auf den als Vergleichsgrundlage herangezogenen Gesamtzielerreichungsgrad, der unter Einbeziehung betriebsorganisatorischer Kriterien und der Personalkosten ermittelt wird, differieren die Planungsergebnisse um ca. 2 %-Punkte. Bezogen auf den rein betriebsorganisatorischen Gesamtzielerreichungsgrad, der ohne Einbeziehung der Personalkosten anhand produktionslogistischer Kriterien ermittelt wird, liegen die Planungsergebnisse aus *ESPE-EV* um ca. 5 %-Punkte über dem mit *ESPE* ermittelten Ergebnis. In weiteren Untersuchungen mit einer systematischen Variation der Einstellparameter des entwickelten evolutionsbasierten Algorithmus wird zu untersuchen sein, wo die Stärken und Schwächen des neu entwickelten Verfahrens liegen und für welche Anwendungsfelder es bevorzugt einzusetzen ist.

Informationen  
Dr. Bernd Brinkmeier Tel. 0721 / 608-3198  
Eigenpublikation Pub.-Nr. 0919002

## Simulation der Qualitätssicherung durch adäquate Instandhaltungsorganisation

Neben einer rein störungsbezogenen Betrachtungsweise gewinnen Aspekte der Qualitätssicherung durch vorbeugende Instandhaltung zunehmend an Bedeutung. Die Reintegration von Instandhaltungstätigkeiten in den Fertigungsbereich gilt dabei in vielen Unternehmen als erfolgversprechende Umstrukturi-

## Eingabemaske zur Simulation der Instandhaltungsorganisation

erungsmaßnahme. Neben geringen Instandhaltungskosten ist das Sicherstellen einer hohen Anlagenverfügbarkeit und damit

das Erreichen hinreichend guter produktionslogistischer Kennzahlen eines der wichtigsten Ziele.

Am *ifab* wurden daher die Auswirkungen des Einsatzes unterschiedlicher Instandhaltungsstrategien bei verschiedenen Formen der Aufbauorganisation in der Instandhaltung simulativ analysiert. Zudem wurden unterschiedliche Stufen der Spezialisierung der Mitarbeiter (z.B. Anlagenspezialisten, Mitarbeiter mit erweiterten Arbeitsinhalten und Universalisten) betrachtet. Als Ergebnis konnten insbesondere Vorteile einer präventiven Instandhaltung nachgewiesen werden und positive Auswirkungen einer Übernahme von Instandhaltungsaufgaben durch die Mitarbeiter der Fertigung aufgezeigt werden.

Um die Auswirkungen einer zunehmenden Abnutzung von Betriebsmittelkomponenten auf die produzierte Qualität (z.B. Ausschuss oder Nacharbeit) simulativ erfassen zu können, wurde das Simulationsverfahren *ESPE* um die Möglichkeit der Eingabe von Abbaukurven erweitert, die auf Abnutzungsvorratskurven

von Betriebsmittelkomponenten basieren. Die Abbaukurven können für unterschiedliche Betriebsmittelkomponenten hinterlegt werden, wobei sich der jeweilige Abnutzungszustand aus den auf dem Betriebsmittel durchgeführten Funktionen ergibt und sich im Simulationszeitraum dynamisch verändert. Unter Berücksichtigung der Auswirkungen einer fortschreitenden Abnutzung und der Dauer einer Instandhaltungsmaßnahme, die dieser Abnutzung entgegenwirkt, kann mit Hilfe der Simulation ein geeigneter Instandhaltungszeitpunkt bestimmt werden.

Damit wurde ein simulationsunterstütztes Verfahren entwickelt, das den Zusammenhang zwischen produzierter Qualität auf der einen Seite und erforderlichem Instandhaltungsaufwand auf der anderen Seite erfassen und im Simulationsablauf berücksichtigen kann.

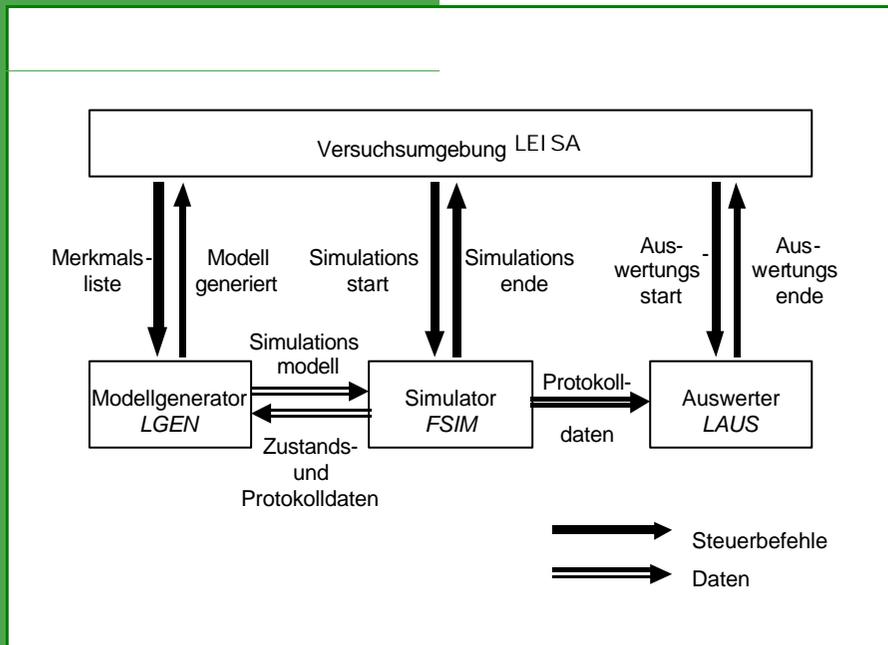
### Informationen

Thorsten Vollstedt  
Eigenpublikation

Tel. 0721 / 608-4835  
Pub.-Nr. 1369002

## Systematische Untersuchung der Leistungsratevereinbarung

Zur Steuerung von Fertigungssystemen gibt es eine große Anzahl unterschiedlicher Strategien, die allerdings erst zum Teil bereits systematisch auf ihre Einsatzmöglichkeiten hin untersucht worden sind. Eine mögliche Strategie stellt die Vereinbarung von Leistungsratevereinbarung zwischen einem Lieferanten und ei-



Schema der Versuchsumgebung *LEISA*

nem Abnehmer dar. Im Rahmen dieser Vereinbarung wird innerhalb eines definierten Zeitraumes einem Abnehmer eine ent-

sprechende Leistung vom Lieferanten zugesichert. Damit kann der Abnehmer seine eigene Auftragsbearbeitung entsprechend planen und z.B. gegenüber seinen eigenen Abnehmern weitergehende Lieferverpflichtungen eingehen.

Die Strategie der Leistungsratevereinbarung wurde in der Vergangenheit punktuell in unterschiedlichen Produktionssystemen eingesetzt bzw. mit Hilfe der Simulation exemplarisch untersucht. Ziel des derzeitigen Projektes am *ifab* ist eine systematische Untersuchung dieser Strategie, sodass allgemeine Aussagen über die Bedingungen für einen erfolgreichen Einsatz dieser Steuerungsstrategie getroffen werden können.

Hierzu wurde die systematische Versuchsumgebung *LEISA* (Leistungsrate-Simulationsumgebung), bestehend aus einem Modellgenerator, einem Simulator sowie einem Auswertungsmodul, entwickelt. Mit Hilfe des Modellgenerators kann parameterunterstützt ein großes Spektrum unterschiedlicher Simulationsmodelle generiert werden, die dann automatisch simuliert

sowie hinsichtlich ihrer Ergebnisse ausgewertet werden. Auf diese Weise ist es möglich, eine große Anzahl unterschiedlicher Fertigungssysteme in Verbindung mit der Leistungsratevereinbarung zu untersuchen.

Innerhalb des Jahres 1999 konnte sowohl die softwaretechnische Entwicklung der Versuchsumgebung als auch eine umfangreiche Simulationsuntersuchung mit weit über 400.000 Simulationsläufen abgeschlossen werden. Die Entwicklungsarbeiten konzentrierten sich dabei auf die überlagerte Versuchssteuerung sowie den Modellgenerator und das Auswertungsmodul. Diese wurden mit dem bereits vorhandenen Simulationsverfahren *FEMOS* zu einem umfassenden Softwaretool zusammengeführt. Die weiteren Arbeiten werden sich auf die Auswertung und die Ableitung von Empfehlungen für den erfolgreichen Einsatz der Leistungsratevereinbarung konzentrieren.

### Informationen

Andreas Rinn Tel. 0721 / 608-4839  
 Fachveröffentlichung Fav.-Nr. 0489002

# Fertigungsstrukturierung durch logistische Kennlinien

Die Planung von Organisationsstrukturen im Bereich der industriellen Fertigung bewegt sich im Spannungsfeld der gegenläufigen Abhängigkeit von Zeit- und Kostenzielen. Als Werkzeug zur Positionierung im Rahmen der Strukturauslegung von Fertigungsbetrieben werden seit einigen Jahren zunehmend

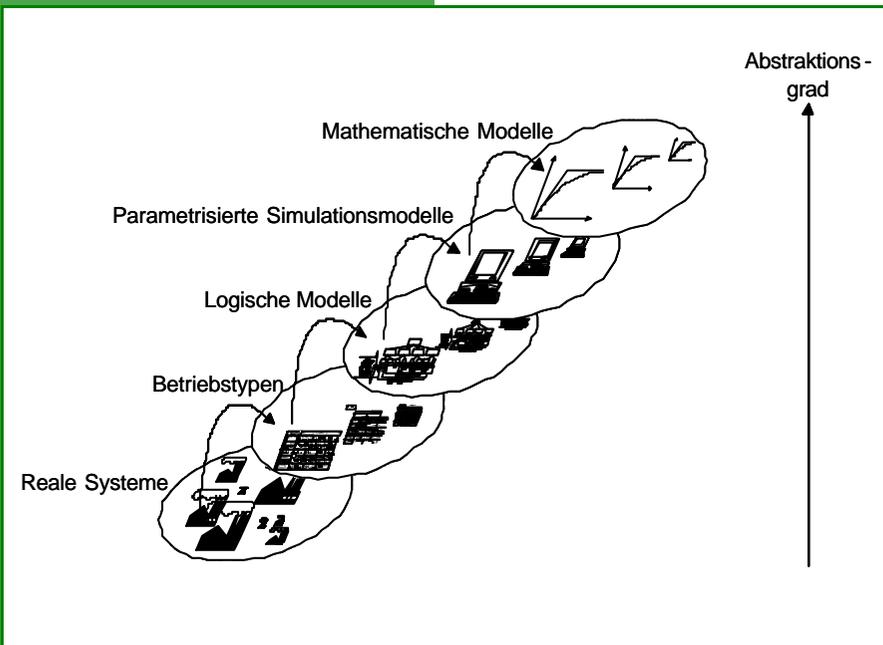
nes Fertigungsbetriebes anhand von wenigen und leicht verständlichen Eingangswerten. Diese Positionierung kann auch zur Abschätzung von Strukturierungsmaßnahmen herangezogen werden.

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Ableitung einer umfassenden mathematischen Beschreibung von Kennlinien für verschiedene Strukturtypen. Zu diesem Zweck werden die Auswirkungen von wichtigen Organisationsstrukturparametern auf die logistischen Kennlinien systematisch untersucht, und zwar unter Berücksichtigung eines geeigneten Experimentplanes. Anhand eines allgemeinen, aber variablen Fertigungssystem-Modells soll dabei eine systematische Simulationsstudie zur Identifizierung relevanter Strukturparameter und dazugehöriger Parameter der logistischen Kennlinie, einschließlich deren mathematischer Beschreibung, durchgeführt werden.

Nach Abschluss der Arbeiten wird ein einfaches Mittel für die quantitative Bewertung von Organisationsstrukturen durch logistische Kennlinien vorliegen,

welches auch ohne tiefgreifende logistische Fachkenntnisse eingesetzt werden kann. Diese Beschreibung soll sowohl eine geeignete Skalierung als auch die formelmäßige Erfassung der bestehenden Abhängigkeiten beinhalten.

Die Bedeutung des gewählten Ansatzes für die produzierende Industrie ist signifikant: Neuplanungen oder Änderungen einer Fertigungsstruktur könnten so bereits a-priori quantifiziert und damit erheblich besser diskutiert werden, ohne dass kosten- und zeitintensive Simulationsstudien notwendig sind.



Kontext und Abstraktionsgrad des Kennlinienmodells

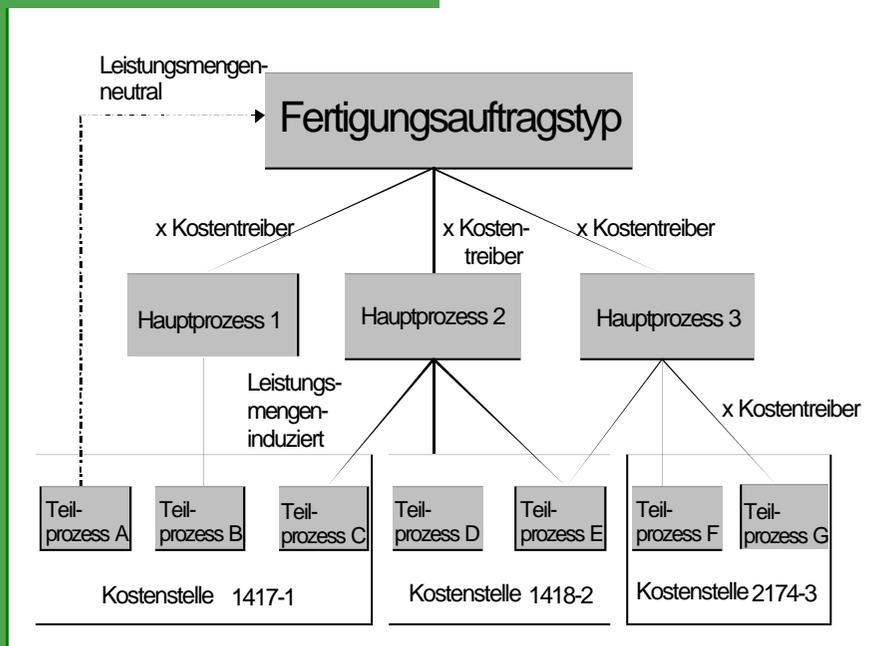
analytisch ermittelte logistische Kennlinien eingesetzt. Die Kennlinientheorie ermöglicht die Leistungspositionierung ei-

Informationen  
Oliver Strate

Tel. 0721 / 608-6193

## Prozesskostenanalyse für Fertigungsauftragstypen

Die Prozesskostenrechnung wird üblicherweise eingesetzt, um höhere Transparenz der Kostenrechnung und eine verursachungsgerechte Zuordnung von Kosten zu erreichen. Dies ist besonders für indirekte Bereiche eines Unternehmens von Bedeutung, da die dort geleistete Arbeit nicht ursächlich mit ei-



Schematische Darstellung der gefundenen Lösung

nem Erzeugnis verbunden ist. Die durchgeführte Untersuchung hatte als Ziel, die Gemeinkostenstruktur im Fertigungs-

bereich eines Unternehmens zu analysieren, das in kleinen Stückzahlen Buchbindemaschinen und in Serienfertigung Anbaugeräte für Druckmaschinen herstellt. Die spezielle Erzeugnisstruktur und eine latente Unklarheit, ob das Unternehmen weiter in einen Konzern eingebunden bleiben oder in der Zukunft in einem anderen Kontext agieren wird, führte zu einem spezifischen Fokus der Untersuchung. Die Gemeinkosten werden hier nicht auf Erzeugnisse umgelegt, sondern auf standardisierte Fertigungsauftragstypen.

Direkte Fertigungskosten werden weiterhin über Maschinenstundensätze den konkreten Fertigungsaufträgen direkt zugeordnet. Das bestehende Kostenrechnungssystem soll auch nach der Analyse weiter betrieben werden. Ziel ist eine präzisere Verteilung der Gemeinkosten, als dies in der Vergangenheit der Fall war.

Zu diesem Zweck wurden vier Typenklassen von Fertigungsaufträgen nach fertigungstechnischen Gesichtspunkten definiert. Sinn dieser Typisierung ist es,

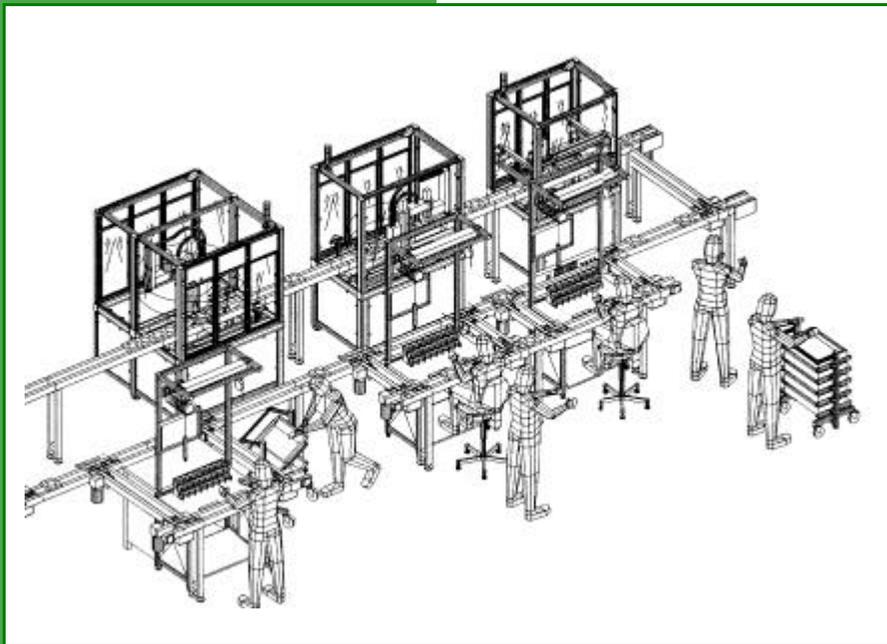
die Kernkompetenzen des Unternehmens im Bereich der Fertigung abzubilden, und zwar unabhängig von historischen Fertigungsaufträgen oder einzelnen Großkunden, seien diese konzernintern oder -extern. Grund hierfür ist, dass sich das Unternehmen auf seine Kernkompetenzen konzentrieren will. Die Prozesskostenanalyse wird durch diesen Schritt robuster gegenüber Änderungen der Fertigungsaufträge. So wird es in Zukunft leichter möglich sein, auch neue, externe Auftragsfertigung zu betreiben oder sich eventuell vom Konzern zu lösen und Beziehungen zu anderen Unternehmen aufzubauen, welche einen Bedarf an den angebotenen Kernkompetenzen haben.

### Informationen

Oliver Strate Tel. 0721 / 608-6193  
 Dr. Bernd Brinkmeier Tel. 0721 / 608-3198  
 Eigenpublikation Pub.-Nr. 1239001

## Arbeitsteilung in hybriden Montagesystemen

In den letzten Jahren ist ein vermehrter Einsatz hybrider Systeme in der Montage zu verzeichnen. Aufgrund der hohen Lohnkosten in Deutschland ist besonders die Montage von Erzeugnissen, die trotz intensiver Automatisierungsbemühungen nach wie vor durch einen hohen Anteil manueller Tätigkeiten ge-



Beispiel einer hybriden  
Montage

prägt ist, unter wirtschaftlichen Druck geraten. Eine Lösung hierfür ist der Einsatz flexibler, hybrider Montagesysteme, in

denen manuelle Arbeitsplätze mit (teil-)automatisierten Stationen kombiniert werden.

In einem Forschungsprojekt (gefördert von der Stiftung Industrieforschung) wird die Arbeitsteilung in solchen Montagesystemen untersucht. Zielsetzung ist es dabei, ein rechnerunterstütztes Planungsverfahren für hybride Montagesysteme zu entwickeln. Hierfür konnten zwei Unternehmen gewonnen werden, die sich an der Finanzierung dieses Projektes beteiligen.

Bei der Planung hybrider Montagesysteme führt die Verknüpfung von manuellen und automatisierten Teilverrichtungen zu spezifischen Anforderungen, da aus Sicht der "Prozessbeteiligten", nämlich Mitarbeiter, Betriebsmittel und Erzeugnis, gleichzeitig unterschiedliche Anforderungen an die Ablaufgestaltung gestellt werden.

Durch alternierende manuelle und (teil-)automatisierte Teilverrichtungen wird eine effiziente Abstimmung einzelner Montagebereiche in einem hybriden System erschwert. Außerdem müssen zeitgemäße Arbeits-

strukturen wie Gruppenarbeit und Mehrmaschinenbedienung bei der Planung berücksichtigt werden können.

Im Rahmen dieses Projektes werden Planungs- und Bewertungsmethoden entwickelt, die auf die spezifischen Problemstellungen der hybriden Montage abgestimmt sind, sodass die Montageabläufe unter Berücksichtigung aller Prozessbeteiligten gestaltet werden können. Durch diesen integrativen Ansatz wird ein effektives Zusammenwirken aller Prozessbeteiligten sichergestellt, womit letztendlich ein wirtschaftlicher Montageablauf erreicht werden soll.

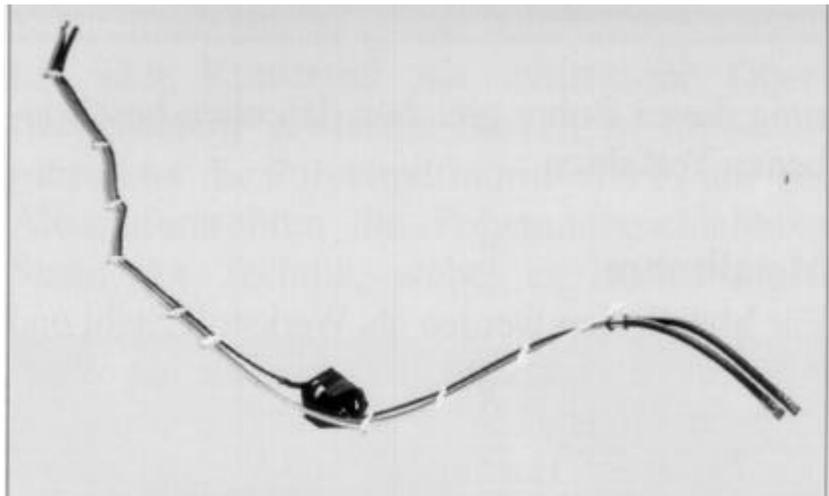
Ein derartiges Verfahren unterstützt eine ganzheitliche Planung von hybriden Montagesystemen. Mit dem Verfahren soll daher eine systematische Vorgehensweise bei der Planung gefördert werden, die zu verbesserten Planungsergebnissen führt.

*Informationen*

Reinhard Müller Tel. 0721 / 608-4712  
Fachveröffentlichung Fav.-Nr. 0979002

## Planung eines Fertigungssystems für Kraftstoffleitungen

Die Veritas AG mit Sitz in Gelnhausen ist ein Unternehmen der Automobil-Zulieferindustrie. Als Hersteller von elastomeren Dichtungs- und Verbindungselementen hat sich das Unternehmen in den letzten Jahren zu einem Systemlieferanten für den Automobilbau gewandelt. Durch Erweiterung der Produktpalette



Kraftstoffleitungen der Veritas AG

um Leitungssysteme ist das Unternehmen zu einem bedeutenden Partner der Automobilindustrie auf dem Gebiet der Fluid-

technik geworden. Dieser Bereich umfasst Leitungen für Kraftstoffe, Öle und Luft.

Durch den Wandel von einem Teilehersteller zu einem Lieferanten von kompletten Leitungskomponenten haben sich die Tätigkeitsfelder des Unternehmens verändert. Als alleiniger Lieferant im Bereich der Kraftstoffversorgung wird die Veritas AG in den Entwicklungsprozess neuer Fahrzeugtypen und -modelle von den Automobilherstellern direkt eingebunden.

In einem Kooperationsprojekt mit dem *ifab* wird für ein neues Fahrzeugmodell ein vollständig neues Fertigungssystem geplant und gestaltet, in dem neue Fertigungstechnologien in einem größeren Umfang eingesetzt werden sollen. Das *ifab* unterstützt dabei das Unternehmen in den verschiedenen Planungsphasen bis zur Einführung des neuen Fertigungssystems. Das Projekt umfasst sowohl Aufgaben der organisatorischen und ergonomischen Planung als auch wirtschaftliche Betrachtungen.

Das Planungsprojekt beschäftigt sich dabei auch mit der Auswahl eines geeigneten Standortes für

die Fertigung der Kraftstoffleitungen. Abhängig von einem Standort in Deutschland oder im Ausland sind dabei die Fertigungsverfahren und die Montagetechnologie in geeigneter Weise auszuwählen. Im Rahmen der Planung sind dazu die Betriebsmittel zu bestimmen und Kapazitätsbetrachtungen durchzuführen. Die Planungsarbeiten reichen dabei von organisatorischen Fragestellungen bis hin zur ergonomischen Arbeitsplatzgestaltung.

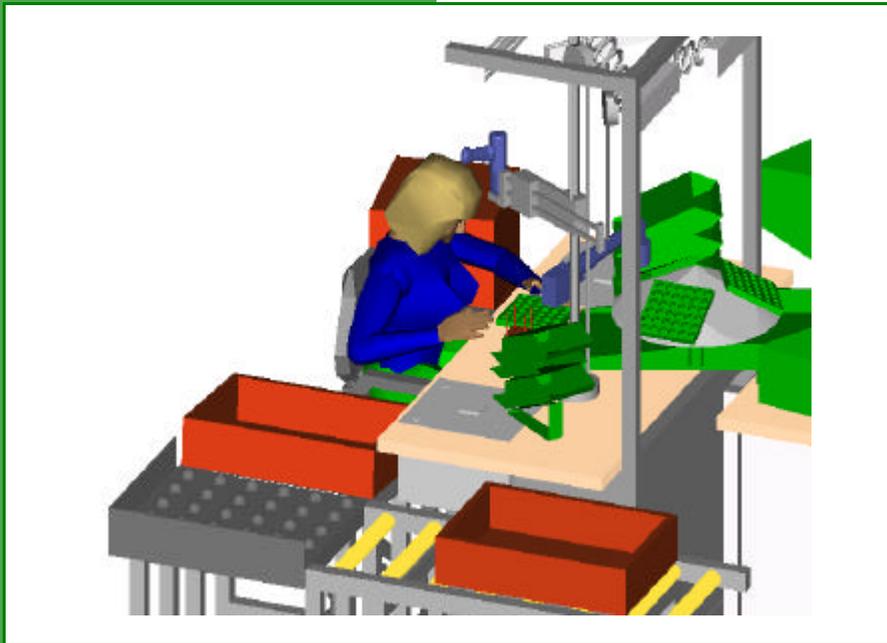
Die Planung der Teilefertigungs- und Montageabläufe sind außerdem in ein produktionslogistisches Konzept für das Gesamtsystem einzubetten. Diese Planungen werden begleitet von einer Investitions- und Kostenrechnung, um die Wirtschaftlichkeit der Planungsentscheidungen auch für unterschiedliche Stückzahlenszenarien sicherzustellen.

Informationen  
Reinhard Müller

Tel. 0721 / 608-4712

## Ergonomische Montage- und Prüfplatzgestaltung

Die JUDO Wasseraufbereitung GmbH in Backnang ist ein führender Hersteller von Anlagen zur Wasserenthärtung im Bereich der Haustechnik. Ein bedeutender Umfang bei der Herstellung der Wasseraufbereitungsanlagen entfällt auf die im Wesentlichen manuelle Montage und Qualitätsprüfung.



Planungslayout erstellt mit *MASsoft*

In diesem Transferprojekt des *ifab* stand die Gestaltung der manuellen Montage- und Prüf-abläufe im Vordergrund. Im

Rahmen des Projektes sollten neben ergonomischen Aspekten insbesondere auch Potenziale für die Verbesserung des Arbeitsablaufs aufgezeigt werden. Hierzu wurden die manuellen Montage-abläufe analysiert und nicht wertschöpfende Tätigkeiten identifiziert. Auf der Basis der Ergebnisse wurden Umgestaltungsmaßnahmen zur Verbesserung der Montageabläufe entwickelt.

Im Mittelpunkt der Planung stand vor allem auch die ergonomische Arbeitsplatzgestaltung. Beginnend mit der Auswahl der Arbeitseinrichtungen, die in das bestehende Arbeitssystem zu integrieren waren, mussten für ausgewählte Arbeitsplätze spezielle Lösungen erarbeitet werden, damit die Mitarbeiter ausreichend Arbeitsraum zur Verfügung haben, um eine Vielzahl unterschiedlicher Teile am Arbeitsplatz anordnen zu können. Um die Bereitstellung der benötigten Teile am Arbeitsplatz zu ermöglichen, wurden Teilebehälter ausgewählt, mit denen der beschränkte Arbeitsraum für die Teilebereitstellung optimal ge-

nutzt werden kann.

Zusätzlich konnte durch Auswahl geeigneter Teilebehälter, die z.B. das Aufnehmen und Greifen der Teile durch Greiflippen vereinfachen, Arbeitsabläufe effizienter gestaltet werden. Weiterhin konnten Ausführungszeiten für Arbeitsabläufe auch durch die Wahl geeigneter Werkzeuge reduziert werden. Durch Führungen und spezielle Werkzeugaufnahmen ließ sich die Handhabung dieser Werkzeuge zum Teil erheblich vereinfachen.

Bei der Entwicklung von Planungslösungen wurden im Rahmen des Projektes rechnerunterstützte Planungswerkzeuge eingesetzt, mit denen sich die entworfenen Lösungen z.B. anhand der Greifräume für unterschiedliche Menschmodelle überprüfen lassen (z.B. mit *MASsoft*). Weiterhin konnten CAD-Dokumente direkt für die Umsetzung der Planungsarbeiten genutzt werden.

### Informationen

Reinhard Müller      Tel. 0721 / 608-4712  
Dr. Bernd Brinkmeier      Tel. 0721 / 608-3198  
Eigenpublikation      Pub.-Nr. 1079002

## Arbeitsschutz- maßnahmen bei BASF in Ludwigshafen

Von April bis Dezember 1999 wurde bei der BASF AG in Ludwigshafen ein Projekt durchgeführt, bei dem das Unternehmen bei der Durchführung von Gefährdungsanalysen und bei der Vorbereitung von Maßnahmen zum Arbeitsschutz unterstützt wurde.

In einem ersten Schritt wurden

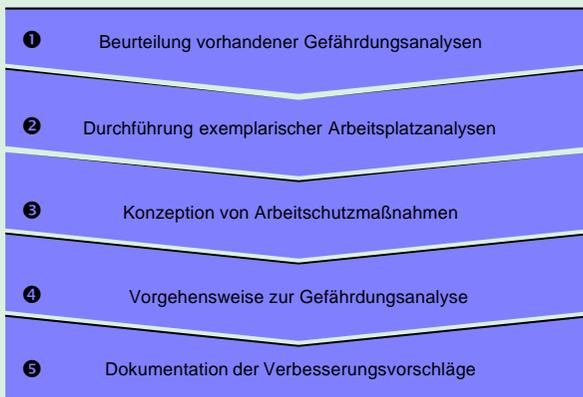
gefährdungsanalysen überprüft und auf Unzulänglichkeiten hinsichtlich der Anforderungen des Arbeitsschutzgesetzes (ArbSchG) analysiert. Weiterhin wurden die untersuchten Arbeitssysteme nach der Dringlichkeit zur Durchführung von Arbeitsschutzmaßnahmen klassifiziert. Zwei besonders dringliche Arbeitssysteme wurden von Mitarbeitern des *ifab* besichtigt und anhand detaillierterer Arbeitsanalysen bewertet. Hierbei wurden beispielsweise die zu verrichtenden Tätigkeiten anhand des Arbeitsenergieumsatzes sowie mit Hilfe der Leitmerkmal-methode (*LASI*-Methode) hinsichtlich einer möglichen körperlichen Überbeanspruchung des eingesetzten Personals bewertet. Außerdem wurden orientierende Klima-, Schall- und Beleuchtungsmessungen durchgeführt. Für die untersuchten Arbeitssysteme wurden schließlich Gestaltungsvorschläge zur Verbesserung des Arbeitsschutzes entworfen.

Unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse wurde abschließend eine Vorgehensweise zur zukünftigen Durchführung von

Gefährdungsanalysen erarbeitet. Das Konzept *GADSY* (Gefährdungsanalyse-Datenbanksystem) soll eine kooperative Form der Gefährdungsanalyse durch eine informationstechnische Kommunikation der Beteiligten und entsprechende Software-Unterstützung schaffen. Durch Speicherung der erfassten Daten in einer zentralen Datenbank sowie die Anbindung von zusätzlichen Analysewerkzeugen soll nicht nur die Gefährdungsbeurteilung und -dokumentation administrativ unterstützt, sondern auch die Abwicklung von Umgestaltungsmaßnahmen organisatorisch verbessert werden.

Informationen  
Thomas Bogus

Tel. 0721 / 608-4368



Arbeitspakete des  
Projektes

in Zusammenarbeit mit Mitarbeitern der Abteilung Sicherheitstechnik und des Werksärztlichen Dienstes vorhandene Ge-

## 4. Sonderforschungsbereich 346

Seit 1990 besteht an der Universität Karlsruhe der Sonderforschungsbereich 346 "Rechnerintegrierte Konstruktion und Fertigung von Bauteilen". Nachdem bereits 1993 und 1996 erfolgreich eine Verlängerung beantragt wurde und die Fachgutachter der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) bei einem Zwischenkolloquium 1998 die Antragstellung für eine weitere Phase befürworteten, fand am 15. und 16.09.1999 eine Begehung durch Gutachter zur Prüfung der Förderung einer vierten Forschungsphase statt.

Im Rahmen der Begehung wurden den Fachgutachtern die bisher geleisteten und zukünftig geplanten Arbeiten der Teilbereiche des SFB in Multimediapräsentationen und Rechnerdemonstrationen präsentiert. Ein integriertes Szenario, das das Zusammenspiel der einzelnen Teilbereiche darlegte, wurde den Gutachtern in Form eines Videofilms präsentiert. Bei der Erstellung des Videos übernahm das *ifab* die Gesamtkoordination sowie die fachliche Koordination des Projektbereichs D "Planung". Die Eignung des Video-

films als Präsentationsmedium für die kompakte Übermittlung von Zielen, Arbeiten und Visionen des SFB wurde von den Gutachtern besonders hervorgehoben.

Vom *ifab* standen vier beantragte Teilprojekte zur Begutachtung an. Der Schwerpunkt der eingereichten Projekte des *ifab* innerhalb des übergeordneten Projektbereichs A lagen in der prozessbezogenen Visualisierung objektorientierter Daten- und Wissensbestände (A4) sowie in der generischen Prozesssimulation (A7).

Zwei weitere Teilprojekte des *ifab* waren dem Projektbereich D "Planung" angeschlossen und beschäftigten sich mit der Steuerung des Personaleinsatzes und Gestaltung effektiver Entscheidungsstrukturen in der Aufbauorganisation (D3) sowie mit der objektorientierten Modellierung von Planungs- und Managementaufgaben am Beispiel des Arbeitsschutzes (D6).

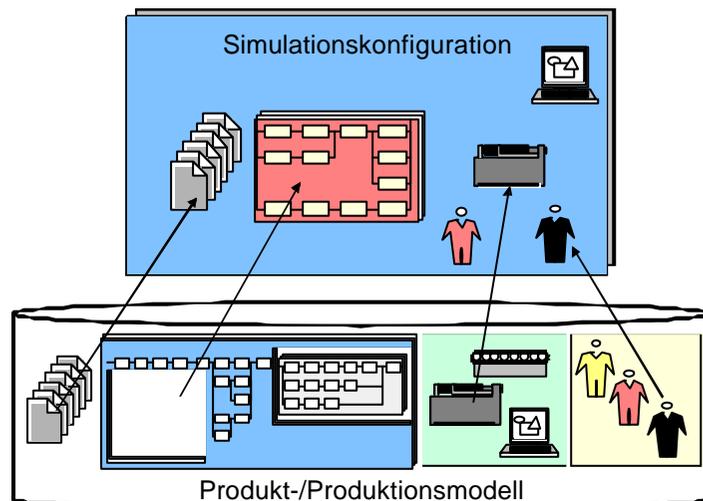
Als Ergebnis der Begehung werden die Projekte A4, A7 und D3 des *ifab* von der DFG für weitere drei (A4) bzw. zwei (A7, D3) Jahre gefördert. Der Aspekt

der Gestaltung effektiver Entscheidungsstrukturen des Teilprojektes D3 sowie das Teilprojekt D6 wurden nicht in die Förderung im Rahmen des SFB 346 übernommen.

Insbesondere die Kürzung im Teilprojekt D3 bleiben aus der Sicht des *ifab* unverständlich. Gerade auf dem Gebiet der Simulation aufbauorganisatorischer Strukturen hat sich das *ifab* nicht nur im nationalen Forschungsbereich, sondern auch in der internationalen Fachliteratur einen Platz sichern können. Insbesondere ist es bedauerlich, dass bei der Begehung keiner der Gutachter den hierzu aufgebauten Arbeitsplatz in Augenschein nahm. Damit wurde dem *ifab* die Möglichkeit genommen, zu etwaigen Fragen oder Missverständnissen zu diesem vielschichtigen Forschungsthema Stellung nehmen zu können. Beide nicht geförderten Themenbereiche werden allerdings aufgrund der von den Gutachtern betonten grundsätzlichen Förderungswürdigkeit im Normalverfahren bei der DFG eingereicht.

## Integriertes Prozessmodell zur dynamischen Bewertung von Geschäftsprozessen

Das Ziel des Teilprojektes A7 im SFB 346 bestand in der dritten Forschungsphase von 1997 bis 1999 darin, ein generisches Simulationskonzept zu entwickeln, das als Grundlage für die Modellierung und Durchführung von Simulationsexperimenten aus verschiedenen Anwendungssichten (z.B. Personal, Ferti-



Interaktive Konfiguration  
von Simulationsmodellen

gungsmittel, Aufbauorganisation, Auftragsabwicklung) geeignet ist. Durch die Integration dieses generischen Modells in

das vorhandene Produkt-/Produktionsmodell sollten grundlegende Ansätze für eine Plattform zur anwendungsübergreifenden Nutzung von Simulationsmodellen geschaffen werden. Um diesen Ansätzen gerecht zu werden, wurde ein objektorientiertes Produktionsmodell konzipiert, das verschiedene Sichten auf die Produktion beinhaltet. Im Jahre 1999 wurde, basierend auf diesem Modell, das objektorientierte Simulationsverfahren *OSIM* entwickelt. Dessen generische Objektklassen sind in der Art konzipiert, dass sie sowohl bezüglich ihrer Simulations-, als auch bezüglich ihrer Auswertungsfunktionalität in einfacher Weise an erweiterte Problemstellungen angepasst werden können. Außerdem ist es mit diesem Simulationsverfahren möglich, Simulationsmodelle sukzessive über mehrere Detaillierungsstufen hinweg zu erstellen, wobei die erstellten Modelle in jeder Modellierungsphase voll simulationsfähig sind.

Da die Modellierung und Analyse von Prozessen im Zuge einer allgemeinen Tendenz zur Prozessorientierung eine wichtige

Grundlage für nahezu alle planenden und steuernden Funktionen im Unternehmen darstellt, wurde die Prozessintegration als eines der vorrangigen Ziele des Projektes A7 für die vierte Forschungsphase definiert. Die Sicht auf die in einem Unternehmen ablaufenden Prozesse stellt einen zentralen Integrationsaspekt dar.

Das zukünftige Ziel des Projektes A7 ist die Entwicklung eines generischen, über die Grenzen von Unternehmensfunktionen anwendbaren, simulationsfähigen Prozessmodells. Dadurch sollen Methoden zur Modellierung und zur dynamischen Analyse von Prozessen im Rahmen des Produkt-/Produktionsmodells allgemein verfügbar werden. Gelingt dies, dann sind die Grundlagen geschaffen, die Simulation als Planungshilfsmittel bei der operativen Planung zu verwenden.

Informationen

Jörg Fischer  
Eigenpublikation

Tel. 0721 / 608-8118  
Pub.-Nr. 0029007,  
0028014

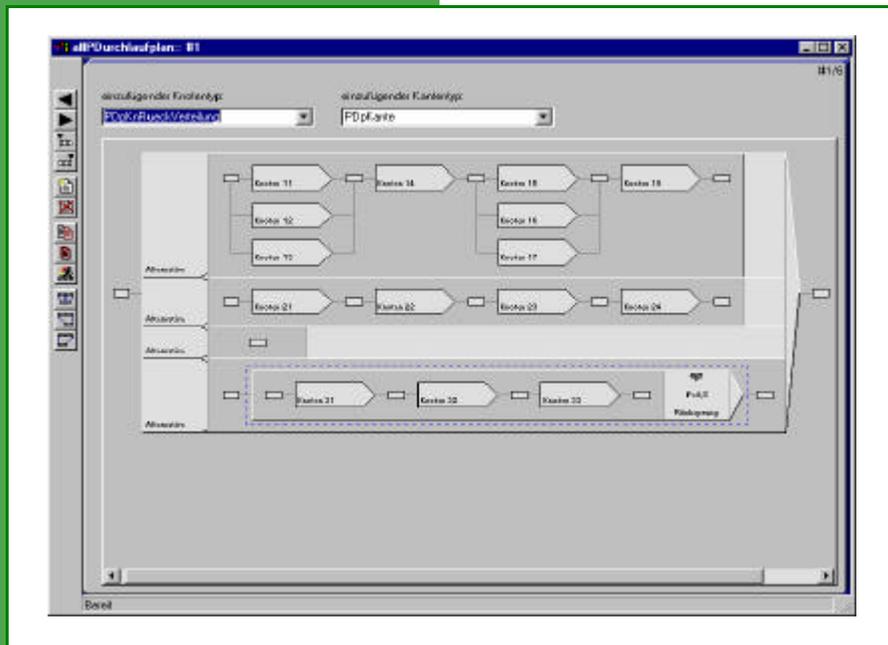
## Modellierung und Simulation von operativen Managementaufgaben

Innerhalb des Teilprojektes D3 "Personaleinsatz- und Organisationsstrukturplanung unter dem Aspekt der permanenten Reorganisation" des SFB 346 wurde exemplarisch ein Modellierungskonzept zur Abbildung von operativen Managementaufgaben erarbeitet und im Simulationsverfahren *OSIM* (Objekt-

gänger-Nachfolger-Beziehungen abbilden kann, um die Möglichkeit der Abbildung von Rücksprüngen und von ODER-Verzweigungen bei der logischen Ablauffolge erweitert wird.

Durch die Modellierung von sogenannten Rücksprungknoten lässt sich das Wiederholen von Arbeitsvorgängen oder ganzer Bearbeitungssequenzen abbilden. Dieses Wiederholen kann z.B. aus der Entscheidung eines modellierten Fertigungsmitarbeiters resultieren, der einen Qualitätsmangel festgestellt hat. Über Verzweigungen können auf diese Weise verschiedene mögliche Durchlaufpfade, die ein Auftrag durch eine Organisationseinheit oder auch bei Inanspruchnahme eines Zulieferers nehmen kann, abgebildet werden. Zusätzlich kann die Entscheidung modelliert werden, auf welchem Betriebsmittel bzw. von welchem Personaltyp die Bearbeitung stattfinden bzw. erledigt werden soll, falls eine solche Auswahlmöglichkeit besteht.

wurde eine lexikographische Präferenzfunktion hinterlegt, welche die möglichen Alternativen zunächst auf Basis des wichtigsten produktionslogistischen Zieles, z.B. Verkürzung der Durchlaufzeit, ordnet und nur bei (nahezu) identischer Ausprägung das nächste Ziel zur Bewertung heranzieht, z.B. die Betriebsmittelauslastung. Als zweites Basisverfahren zur Alternativenwahl wurde das multiattributive Bewertungsverfahren der Nutzwertanalyse hinterlegt, wodurch es ermöglicht wird, dem Zielpluralismus durch eine additive Präferenzfunktion mit Gewichtung der unterschiedlichen Ziele gerecht zu werden.



Modellierung von Alternativen und Rücksprünge in einem Durchlaufplan

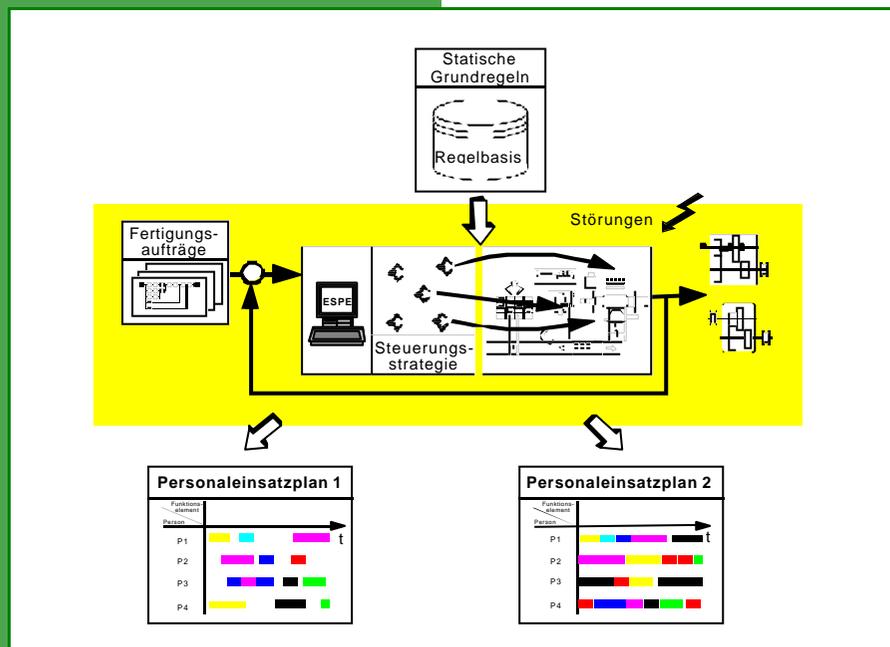
Simulator) implementiert. Dazu ist vorgesehen, dass das bisherige Durchlaufplankonzept, das netzplanartige, zyklenfreie Vor-

Informationen

Thomas Bogus      Tel. 0721 / 608-4368  
Eigenpublikation      Pub.-Nr. 0029007

## Steuerung des kurzfristigen Personaleinsatzes

Für die Neu- und Umplanung von Personalstrukturen wurde das Simulationsverfahren *ESPE-UP* entwickelt, mit dessen Hilfe für eine vorgegebene Fertigungsstruktur möglichst optimale Personalstrukturen generiert werden können. Bei diesem Planungsproblem wird angenommen, dass das Personal



Prioritätsregelbasierte Planung und Steuerung des kurzfristigen Personaleinsatzes

durch gezielte Qualifikationsmaßnahmen, also durch Aus- und Weiterbildung, sowie durch Neueinstellungen, an die neuen

Erfordernisse einer sich permanent ändernden Fertigungsstruktur angepasst werden kann. Dies ist bei der Planung und Steuerung des kurzfristigen Personaleinsatzes nicht möglich; hier sind die personellen Ressourcen in qualitativer und quantitativer Hinsicht unveränderlich. D.h. das Planungsproblem beschränkt sich auf die Zuordnung der Mitarbeiter zu den Arbeitsvorgängen der bekannten Fertigungsaufträge. Diese Zuordnung kann beispielsweise mit Hilfe von Prioritätsregeln erfolgen.

Im Hinblick auf den zukünftigen, nur bedingt prognostizierbaren Fertigungs- bzw. Simulationslauf kann es je nach Entscheidungssituation zunächst sinnvoll sein, bestimmte Personen bevorzugt zur Ausführung eines speziellen Funktionselementes zuzuordnen oder auch bevorzugt nicht zuzuordnen. Hierfür konnten zahlreiche Prioritätsregeln hergeleitet und in Regelklassen eingeteilt werden. Dieser Regelkatalog wurde im Simulationsverfahren *ESPE-UP* implementiert. Bei geeigneter Wahl einer Prioritätsregel kön-

nen die produktionslogistischen, monetären, aber auch die humanorientierten Zielkriterien positiv beeinflusst werden.

Um die häufig auftretende Diskrepanz zwischen dem Planungsergebnis der Simulation und der Fertigungsrealität auszuräumen, sollen zukünftige Arbeiten den Detaillierungsgrad des menschlichen Verhaltens weiter verfeinern und personenbezogene Zielsetzungen der Fertigungsmitarbeiter stärker berücksichtigen. Weiterhin soll das kurzfristige Reagieren auf Störungen, wie z.B. bei kurzfristiger Abwesenheit oder erkrankungsbedingtem Ausfall von Personal, erleichtert werden, indem geeignete Strategien identifiziert werden, welche die Änderung des geplanten Personaleinsatzes gezielt unterstützen.

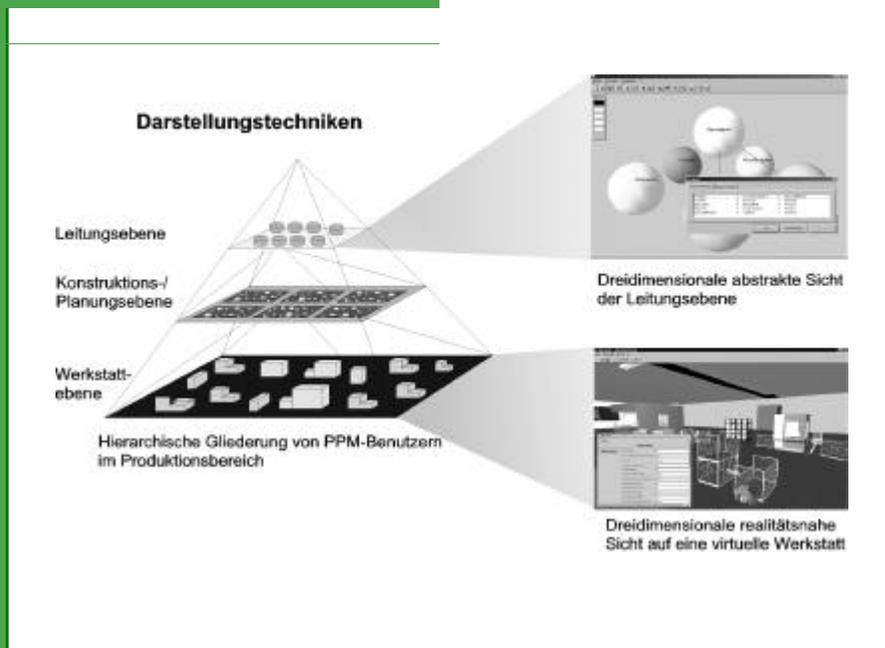
Informationen

Sven Rottinger  
Eigenpublikationen

Tel. 0721 / 608-2434  
Pub.-Nr. 0029007

## Kommunikations- ergonomische Darstellungs- techniken für objektorientierte Datenbestände

Als Grundlage für die modell- und datenbasierte Integration wurde im Teilprojekt A4 des Sonderforschungsbereiches 346 mit dem objektorientierten Produkt-/Produktionsmodell (PPM) eine integrierte, redundanzfreie Datenbasis für den Bereich der Planung, Konstruktion und Fertigung in Produktionsunterneh-



Darstellungsvarianten für unterschiedliche Benutzergruppen

men entwickelt. Der objektorientierte Ansatz verspricht hierbei neue Perspektiven, wie z.B. die Kombination von Daten-

bankfunktionalität mit der Ausdrucksmächtigkeit objektorientierter Programmiersprachen. Neben den bekannten Stärken besitzen objektorientierte Datenbanken aber auch Schwächen. So führt der objektorientierte Ansatz gegenüber anderen Datenmodellen zu sehr komplex strukturierten Datenbeständen, was eine oftmals zeitintensive und umständliche Suche nach geforderten Informationen bedingt. Darüber hinaus muss davon ausgegangen werden, dass mit Zunahme der Anzahl der Kooperationspartner und den damit verbundenen Kooperationsbeziehungen innerhalb eines verteilten Systems, wie es das PPM darstellt, der Umfang der Datenbestände erheblich anwächst. Es ist außerdem zu erwarten, dass die Sachbearbeiter, die mit derartigen komplexen Technologien arbeiten, einer größeren Informationsmenge und -komplexität ausgesetzt werden.

Ein wesentlicher Schwerpunkt des Teilprojektes lag in der Konzeption, Realisierung und Evaluation von kommunikationsergonomisch günstigen Benut-

zungsschnittstellen zur Handhabung, Navigation und Bearbeitung objektorientierter Informationsbestände. Durch eine kommunikationsergonomisch sinnvolle Visualisierung soll es ermöglicht werden, dem Benutzer auf einfache Weise sowohl einen Überblick über die vorhandenen Datenbestände als auch den Zugriff auf einzelne Daten zu ermöglichen. Damit verbunden ist die Darstellung von thematischen, abstrahierenden, verdichteten und detaillierenden Sichten auf die Datenbestände. Hierzu wurden unterschiedliche Darstellungstechniken entworfen und experimentell mittels Blickregistrierung und Key-stroke-Recording untersucht, um jene herauszufinden, die einen möglichst schnellen, intuitiven Zugang zu den Informationen ermöglichen. Als Ergebnisse dieses Teilprojektes ist u.a. eine Reihe von Gestaltungsempfehlungen abgeleitet worden, die in einer Eigenpublikation dokumentiert werden.

*Informationen*

Sascha.Stowasser  
Eigenpublikation

Tel. 0721 / 608-4713  
Pub.-Nr. 0029007

## 5. Arbeitswissen- schaftlicher Kongress in Karlsruhe

Vom 10. bis 12.03.1999 fand an der Universität Karlsruhe der 45. Arbeitswissenschaftliche Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (GfA) statt. Der Kongress wurde vom *ifab* organisiert und stand unter dem Thema: "Arbeitsschutz-Managementsysteme - Risiken oder Chancen?"

Am Kongress nahmen etwa 250 Teilnehmer aus neun Ländern teil. In ca. 100 Einzelbeiträgen wurden Arbeitsschutz-Managementsysteme sowie andere arbeitsschutzrelevante Themen erörtert.

Im Mittelpunkt des Kongresses standen Plenumsvorträge, bei denen die weitere Entwicklung des Arbeitsschutzrechtes aus der Sicht des Bundesministeriums für Arbeit und Sozialordnung sowie die von den Arbeitsministerien in Bayern und Hessen entwickelten Gestaltungsvorschläge zum Arbeitsschutz-Management erläutert wurden. Seitens des Hauptverbandes der Gewerblichen Berufsgenossenschaften wurde die Integration des Arbeitsschutzes in kleine und mittlere Unternehmen thematisiert. In gesonderten Vorträgen kamen

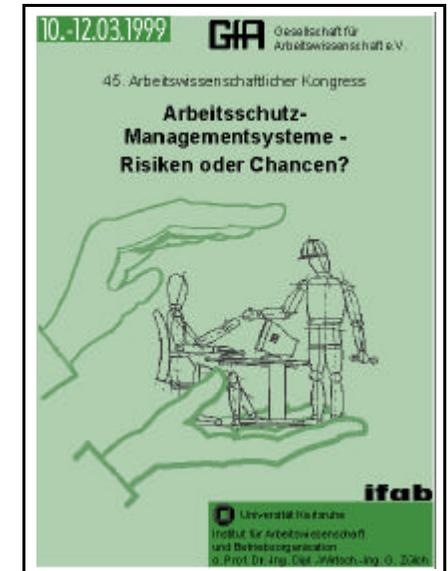
die Gesichtspunkte der Sozialpartner innerhalb der Kommission Arbeitsschutz und Normung zum Vortrag. Schließlich widmete sich ein Gastvortrag der erfolgreichen Umsetzung des Arbeitsschutz-Managements im Rahmen der britischen Norm BS 8800.

In Parallelveranstaltungen wurden unter anderem Erfahrungsberichte zu praktizierten Arbeitsschutz-Managementsystemen vorgetragen, und zwar zum einen im Anwendungsbereich größerer Unternehmen und Behörden, zum anderen in kleinen und mittleren Betrieben. Darüber hinaus wurde die Konzeption von Arbeitsschutz-Managementsystemen aus arbeitswissenschaftlicher Sicht erörtert. In einer Podiumsdiskussion fand schließlich eine Aussprache über die zukünftige Gestaltung des Arbeitsschutz-Managements statt.

Im Rahmen des Kongresses veranstaltete das *ifab* einen Workshop zum Thema "Personalorientierte Simulation – Praxis und Entwicklungspotential". Außerdem beteiligte sich das *ifab* mit zwei Fachvorträgen an der the-

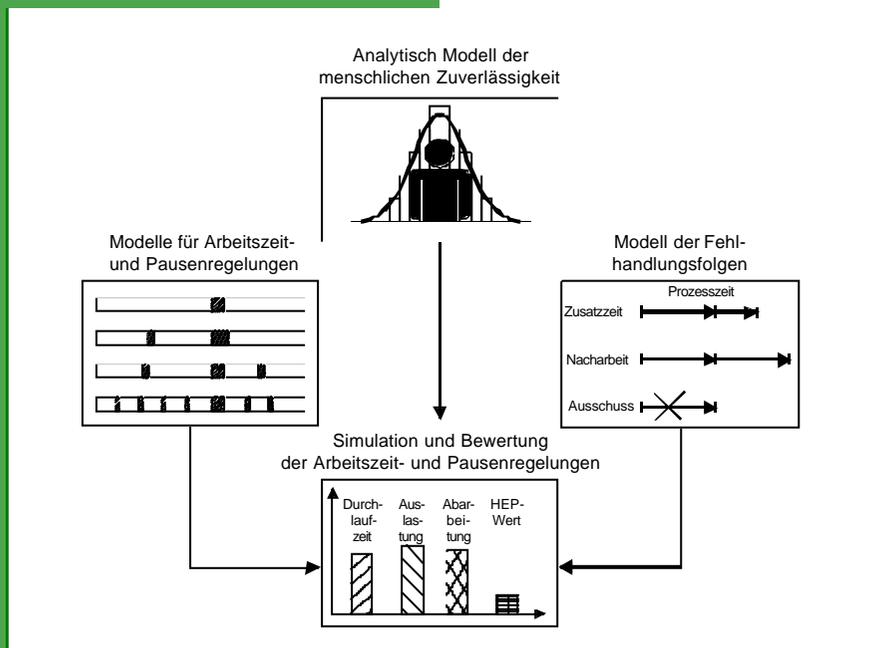
matischen Diskussion des Kongresses.

Im Anschluss an diesen Kongress fand am 18. und 19.03.1999 bei der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) in Dortmund ein europäischer Workshop zum Thema "Managementsysteme im Arbeitsschutz" statt. Die Stellungnahme der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft wurde von Prof. Zülch in seiner Eigenschaft als Organisator des 45. Arbeitswissenschaftlichen Kongresses vorgetragen.



## Workshop: Personalorientierte Simulation – Praxis und Entwicklungspotential

Die Simulationstechnik hat sich in den vergangenen Jahren als ein sehr wirkungsvolles Hilfsmittel für die Planung komplexer Produktionssysteme etabliert. Hierbei rückt die Betrachtung des Personals als ein wesentliches Modellelement zunehmend stärker in den Mittelpunkt der Betrachtung, was



Simulation von  
Arbeitszeit- und  
Pausenregelungen

nicht zuletzt durch die aktuellen Arbeiten zur VDI-Richtlinie 3633 (Blatt 6) "Abbildung des Personals in Simulationsmodel-

len" dokumentiert wird. Auf der Basis einer einheitlichen Begriffsdefinition hat sich in der Richtlinienarbeit eine Unterscheidung zwischen personalintegrierten und personalorientierten Simulationsverfahren ergeben.

Motiviert durch die Entwicklung neuer Formen der Arbeitsorganisation und durch veränderte Tätigkeitsspielräume von Fertigungsmitarbeitern aufgrund von Automatisierung hat sich der Anwendungsbereich von personalbezogenen Simulationsverfahren in den letzten Jahren stetig erweitert. Das Ziel des Workshops "Personalorientierte Simulation – Praxis und Entwicklungspotential" am 10.03.1999 an der Universität Karlsruhe war es daher, einen Überblick über diese aktuellen Entwicklungstendenzen zu geben, um darauf aufbauend zukünftige Potenziale dieses Gebietes in Forschung und Anwendung zu erschließen. Dabei sollte den Teilnehmern der Stand der Technik und die Praxis der personalorientierten Simulation vermittelt werden.

Organisatorisch war der Workshop in den 45. Arbeitswissen-

schaftlichen Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft eingebunden.

Zielgruppe des Workshops waren sowohl Planer und Simulationsanwender aus der betrieblichen Praxis als auch Entwickler und Forscher aus Instituten unterschiedlicher wissenschaftlicher Disziplinen.

In Band 19 der *ifab*-Forschungsberichte sind die Vorträge zusammengefasst, die im Rahmen des Workshops in Form von Vorträgen präsentiert und diskutiert wurden. Insgesamt enthält dieser Band zwölf Beiträge zu den Themenschwerpunkten der Einbeziehung des Personals in die Simulation von Produktionsprozessen, zu Aspekten der Arbeitsstrukturierung, der ergonomischen Belastungsprognose und zum Bereich von Planspielen und kognitivem Training.

### Informationen

Thorsten Vollstedt Tel. 0721 / 608-4835  
Fachveröffentlichung Fav.-Nr. 0979002

## Kongressvortrag: Analyse von visuellen Prüftätigkeiten

Auf dem 45. Arbeitswissenschaftlichen Kongress in Karlsruhe wurden Ergebnisse des Projektes "Gestaltung visueller Prüfarbeitsplätze in der Bekleidungsindustrie" vorgetragen. Ziel des Projektes war es, verschiedene Prüfprozesse und Prüfarbeitsplätze zu analysieren und das Ergebnismaterial zur



Prüferin während der  
Blickregistrierung

Ableitung von Gestaltungsrichtlinien heranzuziehen. Die Bestimmung einer geeigneten Vorgehensweise bei der Prü-

fung stellt sich dabei als ein komplexes Problem dar, da visuelle Prüfaufgaben vorwiegend informatorisch-reaktive Tätigkeiten beinhalten und somit nur sehr schwer zu beobachten und zu analysieren sind. Neben traditionellen Methoden der Arbeitsanalyse (z.B. strukturierte Schwachstellenanalyse, Messung von Umgebungseinflüssen usw.) wurde daher mit der Blickregistrierung auch eine verhaltensorientierte Methode zur Analyse der visuellen Informationsaufnahme und -verarbeitung eingesetzt. Dadurch können mentale Prozesse erfasst werden, die bei der Durchführung von Prüftätigkeiten routinemäßig und oftmals auch unbewusst ablaufen. Somit sollten Erkenntnisse über Vorgehensweisen bei der visuellen Prüfung gewonnen werden, die durch ausschließliche Befragung oder Beobachtung von Prüfpersonen nicht erhoben werden können. Bei den experimentellen Untersuchungen wurde ein SMI-Headmounted Eyetracking Device System (HED-II) der Firma SensoMotoric Instruments (Teltow), eingesetzt.

Die Auswertungen der Blickregistrierungen lassen beispielsweise darauf schließen, dass jeder Prüfperson entweder die Prüfvorgehensweise "geordnete Prüfstrategie" oder "ungeordnete Prüfstrategie" zugeordnet werden kann. Prüfpersonen, die eine geordnete Prüfstrategie anwenden, prüfen im allgemeinen ruhiger und homogener. Im Gegensatz dazu fixieren Prüfpersonen mit ungeordneter Prüfstrategie unstrukturiert einige Stellen des zu prüfenden Objektes in der Erwartung, einen Fehler zu finden. Ihr Blick springt zwischen einzelnen Punkten auf dem Prüfobjekt hin und her, was zu einer erhöhten Belastung des visuellen Systems führt. Es zeigte sich u.a., dass strukturierte Prüfvorgaben die Prüfung aller zu untersuchenden Merkmale sichert und damit die geforderte Qualität der Prüfung erreicht wird. Daher ist zu empfehlen, geeignete Prüfstrategien herzuleiten und die Mitarbeitern in diesen zu schulen.

### *Informationen*

Sascha Stowasser    Tel. 0721 / 608-4713  
Fachveröffentlichungen    Fav.-Nr. 0029002,  
1249002

## Kongressvortrag: Arbeitsschutzdaten- Modellierung

Im Rahmen des 45. Arbeitswissenschaftlichen Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft wurden die ersten Ansätze zu einer objektorientierten Modellierung von Arbeitsschutzdaten präsentiert. Im Rahmen des Vortrages "Repräsentation von Arbeitsschutzdaten und ihrer Visualisierung in

die Datenbereitstellung definiert.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, muss ein entsprechender informationstechnischer Ansatz gewählt werden. Vorteile verspricht in diesem Zusammenhang die Objektorientierung, da dieser Ansatz die Funktionalität einer Datenbank mit der Ausdrucksmächtigkeit einer Programmiersprache kombiniert.

Mit Hilfe der Objektorientierung ist es möglich, sich auf die Verwaltung von Grunddaten zu konzentrieren und die Kennzahlen mit Hilfe von Methoden zu generieren. Dabei kann eine redundanzfreie Datenhaltung gewährleistet werden. Durch die Verknüpfung der Berechnungsgrundlage der Kennzahlen als Methoden mit Objekten oder Assoziationen wird bei jedem Aufruf der Kennzahlen deren Wert auf Basis der Grunddaten neu berechnet.

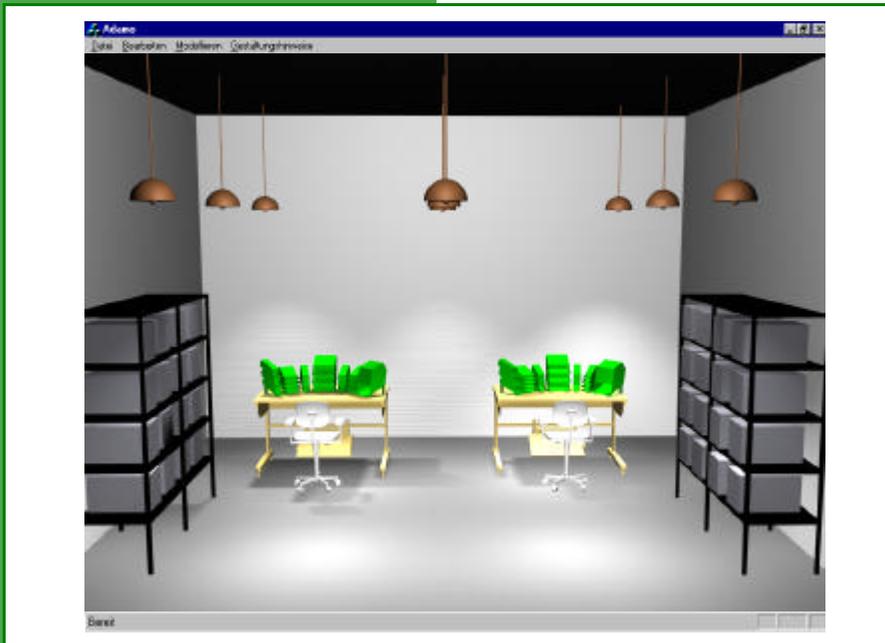
Als mögliche Einsatzgebiete für diese Art der Arbeitsschutzdaten-Modellierung kommen insbesondere die Bestimmung von Belastungssituationen in Arbeitssystemen mit Emissions-

quellen in Frage, z.B. die Überprüfung der Beleuchtungs- oder der Schallsituation an Arbeitsplätzen. Bei diesen Berechnungen sind sowohl die Abschwächung der Emissionen mit zunehmendem Abstand von der Emissionsquelle, die Wechselwirkung der Emissionen unterschiedlicher Emissionsquellen sowie die Beeinflussung der Emissionen durch örtliche Gegebenheiten und Umgebungsbedingungen zu beachten.

Da bei dem Einsatz eines solchen Arbeitsschutzdaten-Modellierers nicht erwartet werden kann, dass der Benutzer ein Experte hinsichtlich der Berechnungsmethoden ist, muss ein entsprechendes Tool so gestaltet sein, dass sich der Benutzer auf die Gestaltungsaufgabe konzentrieren kann. Aus diesem Grunde wurde für das Verfahren *ADAMO* eine VR-Darstellung des Arbeitssystems gewählt, in welcher der Benutzer die Lage von Emissionsquellen durch Drag-and-drop beliebig verändern kann.

### Informationen

Volker Keller                      Tel. 0721 / 608-4254  
Fachveröffentlichung                      0029002



Ergebnisansicht des  
Arbeitsschutzdaten-  
Modellierers *ADAMO*

Managementsystemen" wurden dazu zunächst die Anforderungen an die Datenhaltung und

## 6. Öffentlichkeitsarbeit

Über die Organisation des 45. Arbeitswissenschaftlichen Kongresses an der Universität Karlsruhe hinaus war das *ifab* auch auf anderen Gebieten öffentlich tätig. Im Mittelpunkt stand dabei die Beteiligung an einer Reihe nationaler und internationaler Fachkongresse sowie die Einrichtung einer neuen englischsprachigen Schriftenreihe.

Ein Themenschwerpunkt der Kongressvorträge befasste sich mit den Ergebnissen der kommunikationsergonomischen Untersuchungen im Sonderforschungsbereich 346. In zwei internationalen Vorträgen wurden die Ergebnisse der Analyse und der ergonomischen Gestaltung objektorientierter Datenbestände behandelt.

Ein weiterer Themenkreis befasste sich mit simulationsunterstützten Untersuchungen im Montage- und Instandhaltungsbereich. Schließlich wurde national und international über Fortschritte in der Simulationstechnik berichtet. Im Mittelpunkt stand dabei der Forschungsansatz des *ifab*, mit Hilfe von Modellgeneratoren

Versuchsreihen mit einer Vielzahl von Simulationsmodellen automatisch zu erzeugen und auf ihr dynamisches Verhalten hin zu analysieren. Die daraus ableitbaren verallgemeinerbaren Aussagen lassen sich in einem weiterführenden Schritt dann als Basis für ein wissenschaftlich unterstütztes Planungssystem für die Gestaltung einzelner Werkstätten und für die aufbauorganisatorische Gliederung von Unternehmen ableiten.

Zum Abschluss der beiden europäischen Projekte *REALMS* und *ILOMA* war eine Zusammenfassung der Ergebnisse in Buchform geplant worden. Dies gab den Anlass, im Shaker-Verlag Aachen eine englischsprachige Schriftenreihe zu veröffentlichen, und zwar unter der Bezeichnung '*esim* – European Series in Industrial Management'. Aufgrund der Erfahrungen, die mit den im selben Verlag seit 1997 veröffentlichten *ifab*-Forschungsberichten gewonnen wurden, bot sich diese kostengünstige Möglichkeit der Publikation an, was auch von den jeweiligen Projektpartnern befürwortet wurde. Die beiden

ersten Bände der *esim*-Serie beinhalten somit die Ergebnisse der beiden genannten Projekte. Darüber hinaus wurde im Verlag der Technischen Universität Riga eine lettische Version mit etwas verändertem Inhalt herausgegeben. Die englischen Fassungen der Beiträge des *ifab* werden im Jahre 2000 als gesonderte Eigenpublikation erscheinen.

Das Handbuch "Messen, Beurteilen und Gestalten von Arbeitsbedingungen", das 1997 im Haefner-Verlag Heidelberg erstmals veröffentlicht wurde, konnte mit unerwartet hohen Verkaufszahlen aufwarten. Daher wurde bereits 1999 eine Neuauflage des Buches notwendig, in der einige Veränderungen vorgenommen wurden. Der Verkaufserfolg macht deutlich, dass dieses Thema in der Folge des neuen Arbeitsschutzgesetzes verstärkte Bedeutung für die industrielle Praxis gewinnt.

# 10th European Conference on Eye Movements: Evaluation of Human-Computer-Interfaces

Vom 23. bis 25.09.1999 fand an der Universität Utrecht (Niederlande) die 10. "Conference on Eye Movements" statt. Diese Konferenz wird im Zwei-Jahres-Turnus veranstaltet. Das *ifab* war mit einem Beitrag aus seinen aktuellen Forschungsarbeiten vertreten. Thema war die Analyse und Bewertung von

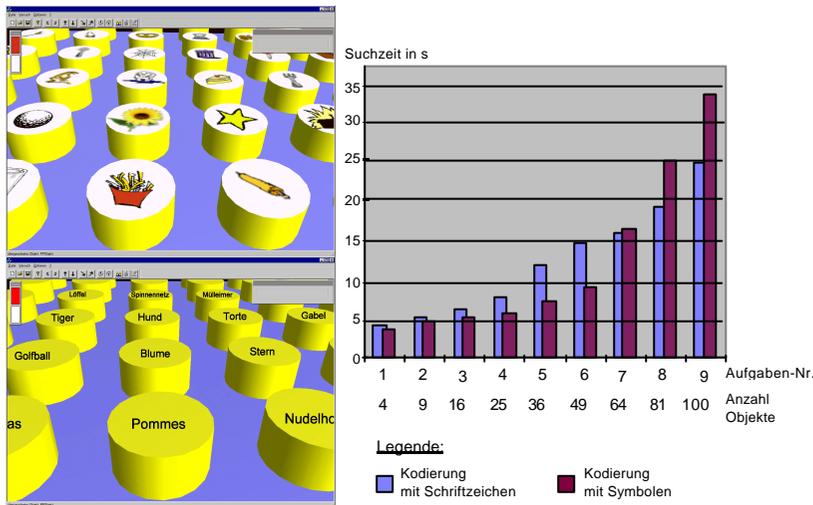
zungenfreundlichkeit von Programmsystemen können verschiedene Methoden angewandt werden. Die Registrierung und Analyse von Blickbewegungen hat sich in den letzten Jahren als experimentelle Methode etabliert, Mit ihrer Hilfe lässt sich im Rahmen ergonomischer und psychologischer Fragestellungen die visuelle Informationsaufnahme des Menschen näher untersuchen.

flektierenden Eigenschaften der Cornea. Das Auge wird vom System über eine Lichtquelle mit Infrarotlicht beleuchtet. Gleichzeitig wird das Auge von einer Augenkamera aufgezeichnet. In dieser Aufzeichnung kann die Pupille sowie der Reflex der Infrarot-Beleuchtung auf der Cornea lokalisiert und in das mit einer Szenenkamera parallel aufgenommene Szenenbild integriert werden. Die Blickposition der Versuchsperson ist somit exakt feststellbar und für die Bestimmung verschiedener Blickregistrierungskennzahlen verwendbar. Die Auswertung der Blickregistrierung und der weiteren Analysedaten zeigte, dass von den Versuchspersonen in Abhängigkeit von der Aufgabenkomplexität unterschiedliche Vorgehensweisen angewendet wurden. Hierbei unterscheidet man zwischen einer strukturierten und unstrukturierten Strategie

Im Labor für Kommunikationsergonomie des *ifab* wurden zwei Untersuchungsreihen mit jeweils 20 Versuchspersonen durchgeführt, um unterschiedlich entworfene Darstellungstechniken der Visualisierung von objektorientierten Unternehmensdaten experimentell zu untersuchen. Dabei sollten diejenigen Darstellungstechniken herausgefiltert werden, die einen möglichst schnellen und intuitiven Zugang zu den Informationen ermöglichen.

Bei den experimentellen Untersuchungen wurde ein SMI-Head-mounted Exetracking Device System der Firma SensoMotoric Instruments (Teltow) eingesetzt. Dieses System nutzt die lichtre-

*Informationen*  
 Volker Keller                      Tel. 0721 / 608-4254  
 Sascha Stowasser                Tel. 0721 / 608-4713  
 Fachveröffentlichung          Fav.-Nr. 1249003



Einfluss der Kodierung der Objektbezeichnung auf die Suchzeit

Darstellungstechniken zur Visualisierung objektorientierter Datenbestände. Zur Beurteilung der Benut-

## 8th HCI: Visualisation of Object-oriented Data

Bei der "International Conference on Human-Computer-Interaction" wurden die Untersuchungsergebnisse der zurückliegenden Phase des SFB-Teilprojektes A4 präsentiert. Ziel der Untersuchung war es, Darstellungsweisen für objektorientierte Daten hinsichtlich ihrer Benutzungsfreundlichkeit zu

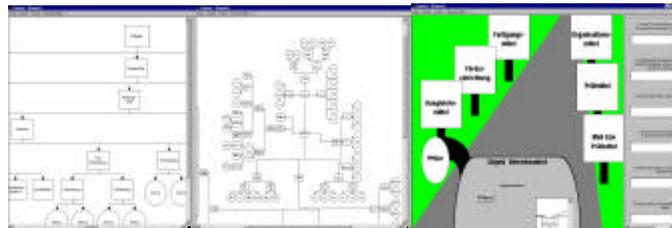
view eingesetzt. Die Untersuchung wurde in zwei Versuchsreihen aufgespalten. In der ersten Versuchsreihe ging es um die Untersuchung allgemeiner Fragestellungen hinsichtlich der maximal möglichen Anzahl unterscheidbarer Objekte, des Vergleiches von alphanumerischer und symbolischer Kodierung der Objekte und der Darstellung von Assoziationen. Die Untersuchung ergab, dass die Form der günstigsten Kodierung bei 64 Objekten von Symbolen (unter 64) zu alphanumerischen Zeichen (über 64) wechselt. Weiterhin zeigte sich, dass die Probanden eine Liste als günstigste Präsentationsform für Assoziationen bevorzugten. Diese Versuchsreihe wurde mit Studenten durchgeführt.

In der zweiten Versuchsreihe wurden Darstellungen für aufgabenspezifische Fragestellungen mit Probanden aus der Industrie überprüft. Bei der ersten Teilaufgabe ging es um die Suche nach einzelnen Informationen in einem Objektschema. Hierzu wurde eine neu konzipierte Navigatorsicht mit einem

Baumdiagramm und einem Kristallogramm verglichen, wobei der Einsatz der Navigatorsicht eindeutige Vorteile bot.

In der zweiten Teilaufgabe wurde eine mehrdimensionale Darstellung mit einer Fenstertechnik hinsichtlich des Nutzens bei der Orientierung in einer Objektmenge verglichen. Hier wurden in Bezug auf objektive Kriterien Vorteile bei einer mehrdimensionalen Darstellung nachgewiesen, denen jedoch eine Unentschiedenheit bei den subjektiven Präferenzen der Probanden gegenüberstand.

In der dritten Teilaufgabe wurden unterschiedliche Kodierungsmöglichkeiten hinsichtlich ihrer Eignung zur Darstellung der Historie eines Objektes untersucht. Hier zeigte sich, dass eine farbliche Kodierung am Objekt die geeignetste Darstellung beim untersuchten Szenario war.



	Tree diagram	Cristallogram	Object-oriented view
Total searching time [s]	365	355	232
Fixation rate [s]	3,8	3,2	3,2
Average length of sakkades [mm]	37	42	45
Total length of gazes [mm]	39743	39376	30817

### Variablen des Blickverhaltens

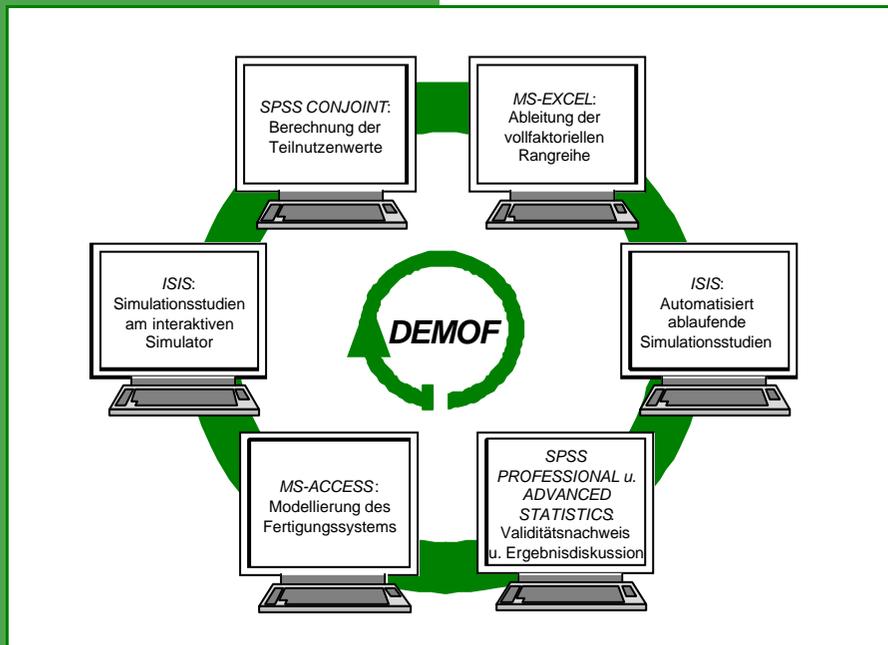
überprüfen. Als Untersuchungsmethoden wurden dabei Blickregistrierung, Keystroke-Recording und strukturiertes Inter-

### Informationen

Volker Keller           Tel. 0721 / 608-4254  
Sascha.Stowasser      Tel. 0721 / 608-4713  
Fachveröffentlichung   Fav.-Nr. 1169002

## Modelling and Simulation the Activity Preferences of Workers

Vom 15. bis 17.06.1999 fand in Linköping (Schweden) die "International Conference on Total Quality Management and Human Factors" statt. Im Rahmen dieser Konferenz wurden vom *ifab* im Wesentlichen die Forschungsergebnisse präsentiert, die innerhalb des von der DFG geförderten Projektes "Realitäts-



Softwarebausteine von DEMOF

nahe Modellierung personeller Einflussfaktoren auf die Leistungsfähigkeit von Fertigungssystemen" erarbeitet wurden.

Entwicklungen im Bereich der Arbeitsorganisation, wie z.B. die Einführung von Gruppenarbeit oder Mehrmaschinenbedienung, werden bei der Abbildung von Personal in Simulationsmodellen bisher nur unzureichend berücksichtigt. Zur Beseitigung dieses Mangels wurde am *ifab* die Methode *DEMOF* (Dezentralisiertes Entscheidungsmodell zur Handlungsorganisation im Fertigungsbereich) entwickelt. Ein wesentlicher Bestandteil dieser Methode ist das Simulationsverfahren *ISIS* (Interaktive Simulation intelligent agierender Personalstrukturen), mit dem Entscheidungen von Versuchspersonen mittels eines interaktiv gesteuerten Simulationsablaufes erfasst und u.a. mit Hilfe einer Conjoint-Analyse für einen automatisierten Simulationsablauf aufbereitet werden können.

Das Ergebnis ist eine Rangreihe der aktuell vorliegenden Arbeitsaufgaben in einem Fertigungssystem gemäß der Handlungspräferenz einer Versuchsperson. Hierbei handelt es sich um ein deskriptives Entscheidungsmodell, welches das Erkennen und Erklären faktischen

Handelns in den Vordergrund der Betrachtung stellt. Dieser Ansatz ist eine sinnvolle Alternative zum üblichen normativen Ansatz der Entscheidungstheorie dar.

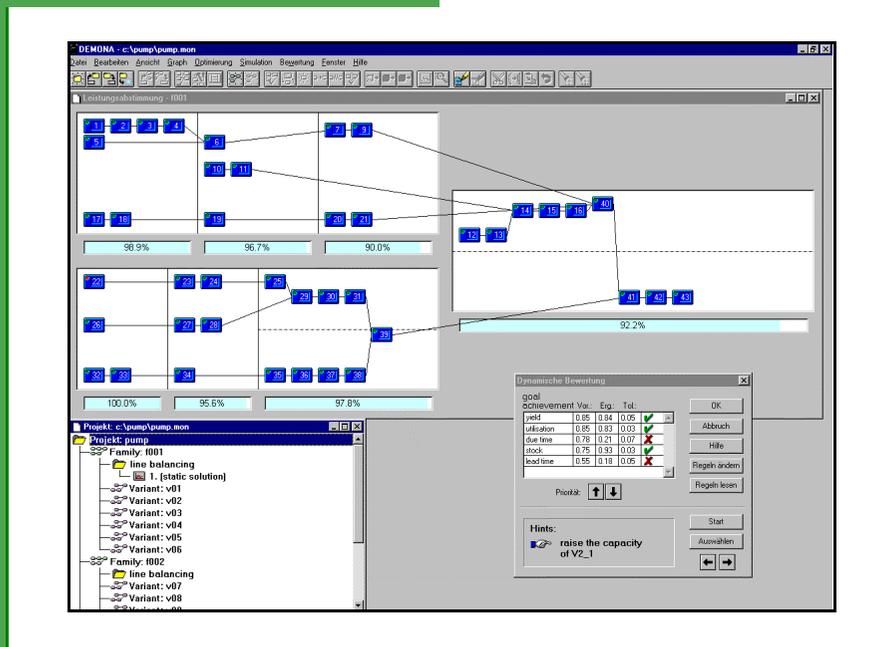
Als ein wesentliches Ergebnis dieses Projektes kann festgehalten werden, dass durch die Erfassung der Entscheidungslogik beim Treffen von Entscheidungen zur Auftragsreihenfolge ein Beitrag zur Modellierung realitätsnäherer Simulationsmodelle geleistet werden konnte. In einem Anwendungsbeispiel, bei dem die Montagelinie eines Automobilzulieferers abgebildet wurde, konnte die entwickelte Methode *DEMOF* validiert werden. Die dabei erzielten Ergebnisse stimmten im Vergleich zu einem üblichen Simulationsverfahren wesentlich besser mit den realen Daten überein.

Informationen

Thomas Bogus Tel. 0721 / 608-4368  
 Fachveröffentlichung Fav.-Nr. 1309002,  
 0979002

# 15th ICPR: Knowledge Based Assembly Planning

Vom 09. bis 12.08.1999 fand in Limerick (Irland) die 15. ICPR (International Conference on Production Research) statt. Die Veranstaltung wird in einem Turnus von zwei Jahren veranstaltet und stand in diesem Jahr unter dem Leitthema "Manufacturing for a Global Market". Im Rahmen der Konferenz wur-



Montageplanung mit dem  
Expertensystem  
**DEMONA**

den vom *ifab* Ergebnisse des Projektes "Planung der Arbeitsorganisation in Montagesystemen" (gefördert von der Stiftung

Industrieforschung) vorgestellt. Im Mittelpunkt stand hierbei die Entwicklung des Verfahrens **DEMONA** (Dynamische Evaluation von Montagesystemen) zur dynamischen Planung und Bewertung von manuellen Montagesystemen mit Hilfe der Simulation.

Der wesentliche Ansatzpunkt des vorgestellten Verfahrens besteht darin, dass der Montageplaner von einer regelbasierten Wissensbasis Hinweise zur Verbesserung vorliegender Planungslösungen erhält, mit denen er auf einfache Weise diese Lösungen zielgerichtet umgestalten kann. Dabei kann der Planer auf das Werkzeug der Simulation zurückgreifen, ohne dass er besondere Simulationskenntnisse erwerben muss.

Mit dem Verfahren **DEMONA** kann zur dynamischen Bewertung und Verbesserung eine vorliegende Ausgangslösung in Form einer Organisationsstruktur für ein Montagesystem automatisch in ein Simulationsmodell überführt werden. Anschließend wird ein Simulationslauf gestartet; die dabei gewonnenen Ergebnisse werden vom Verfah-

ren für die weitere Planung aufbereitet.

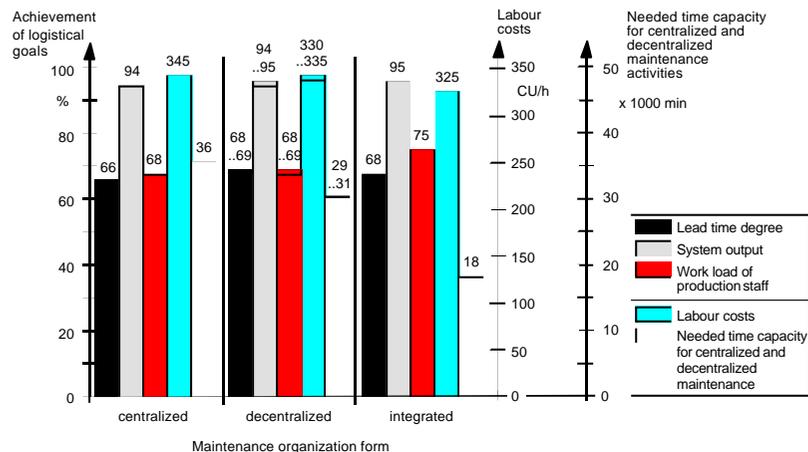
Mit der in **DEMONA** implementierten Wissensbasis können die Simulationsergebnisse interpretiert werden. Dazu ist die Wissensbasis mit einer fuzzy-basierten Regelbasis für manuelle Montagesysteme ausgestattet. Durch Auswertung der hinterlegten Regeln können Schwachpunkte der entwickelten Planungslösung identifiziert werden. Gleichzeitig bekommt der Planer von der Wissensbasis Gestaltungsvorschläge, mit denen die bestehenden Schwachpunkte behoben werden können. Im industriellen Einsatz konnte die Praxistauglichkeit des Verfahrens **DEMONA** bereits nachgewiesen und der Planungsprozess für Montagesysteme effizienter gestaltet und damit verbessert werden.

Informationen

Reinhard Müller      Tel. 0721 / 608-4712  
 Fachveröffentlichung      Fav.-Nr. 1079001

## ESREL '99: Personnel Assignment to Production and Maintenance Functions

Die 10. "European Conference on Safety and Reliability" (*ESREL*) fand vom 13. bis 17.09.1999 in München-Garching statt. Die Konferenz diente als Forum zum Informations- und Erfahrungsaustausch für Anwender, Entwickler und Wissenschaftler, die auf dem Gebiet der technischen



Simulationsergebnisse zu unterschiedlichen Instandhaltungsformen

und menschlichen Zuverlässigkeit in Forschung und Industrie tätig sind. Das Vortragsangebot umfasste die Bereiche der In-

standhaltung, der Sicherheitstechnik, der Risikoanalyse und des Qualitätsmanagements. Der Beitrag des *ifab* bezog sich auf den Bereich der Instandhaltung. Es wurden Ergebnisse einer Simulationsuntersuchung zu Formen der Aufbauorganisation in der Instandhaltung am Beispiel einer typischen Fertigungsstruktur dargestellt.

Ausgehend von einem Fertigungssystem mit zentraler Instandhaltungsabteilung wurden Stufen der Dezentralisierung bis hin zur Übernahme eines Teiles der Instandhaltungsaufgaben durch die Mitarbeiter der Fertigung selbst im Sinne einer Reintegration von Instandhaltungstätigkeiten in den Fertigungsbereich untersucht. Als Zielsystem dienten dabei übliche produktionslogistische Kennzahlen sowie die Personalkosten.

Unter anderem wurde untersucht, inwieweit sich die Abarbeitung des Fertigungsprogramms und die Durchlaufzeiten bei Übernahme von Instandhaltungsaufgaben durch die Fertigungsmitarbeiter und dem damit verbundenen Anstieg der Personalauslastung verändern. Gleich-

zeitig war damit ein Anstieg der Personalkosten der Fertigungsmitarbeiter, aber auch eine Einsparung an Personalkapazität in der zentralen Instandhaltungsabteilung verbunden. Diese Untersuchungen wurden für unterschiedlich hohe zeitliche Anteile der Instandhaltungsaufgaben am Gesamtaufwand für alle auszuführenden Aufgaben im Fertigungssystem durchgeführt.

Insgesamt zeigten sich deutliche Vorteile bei einer Dezentralisierung im Instandhaltungsbereich, die am stärksten bei einer Integration von Instandhaltungsaufgaben in den Verantwortungsbereich der Fertigungsmitarbeiter ausgeprägt waren. Dies bestätigte sich für unterschiedliche Personalstrukturen, z.B. für Universalisten, die alle anfallenden Aufgaben durchführen können oder für Mitarbeiter mit einem geringeren Anteil an Instandhaltungsaufgaben.

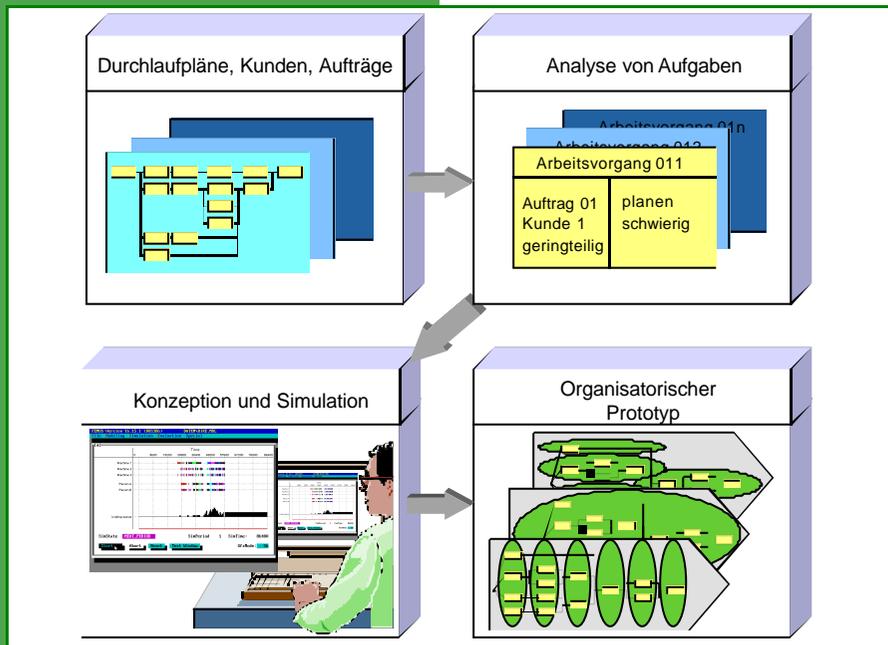
Informationen

Thorsten Vollstedt Tel. 0721 / 608-4835  
Fachveröffentlichung Fav.-Nr. 1369001



## 12. HAB- Forschungsseminar: Innovative Organisationsformen

Das 12. Forschungsseminar der Hochschulgruppe Arbeits- und Betriebsorganisation (HAB) fand am 15. und 16.10.1999 an der Technischen Universität Wien statt. Die Veranstaltung hatte "Neue Entwicklungen in der Unternehmensorganisation" zum Leitthema.  
Der Beitrag des *ifab* beschäftigte



Rechnerunterstützte  
Gestaltung von Orga-  
nisationsstrukturen

sich mit einer prozessorientierten Gestaltungsmethodik für den schnellen Entwurf der Aufbauorganisation im Produktionsbe-

reich - dem "Prototyping betrieblicher Organisationsstrukturen".  
Basis der Vorgehensweise ist die Modellierung betrieblicher Aufbau- und Ablaufstrukturen mit einer merkmalsweisen Charakterisierung von Auftragsaktivitäten. Die Unterscheidung des Leistungstyps, der Auftragsart, der Kundenart, der Erzeugnisstruktur, der Art und des Schwierigkeitsgrades der Aufgaben sowie des Kapazitätsbedarfs dienen als wesentliche Merkmale zur Beschreibung der Anforderungen, die aus betrieblichen Arbeitsvorgängen hervorgehen. Diese merkmalsweise Beschreibung schlägt sich in der Modellierung als Attribute der Aktivitäten in Auftragsnetzgraphen (Durchlaufpläne) der betrieblichen Arbeitsvorgänge nieder.  
Durch die Anwendung elementarer Gestaltungsstrategien, die sich auf die fallspezifischen Ausprägungen der beschriebenen Merkmale abstützen, kann so ein zielgerichteter Entwurf von aufbauorganisatorischen Strukturen stattfinden. Für die Ableitung eines organisatori-

schen Prototyps kommen die Strukturierungsstrategien Kunden-, Auftrags-, Erzeugnis-, Funktions- und Prozessorientierung sowohl einzeln als auch als Kombinationen in Betracht.  
Für das prozessorientierte Prototyping wurde der Organisationsmodellierer *FORM* entwickelt, der als Strukturierungsergebnis das lauffähige Simulationsmodell einer geplanten Aufbauorganisation erzeugt, welches anschließend mit dem Simulationsverfahren *FEMOS* einer dynamischen Analyse der Ablauforganisation unterzogen wird.  
Zur Vorbereitung einer aufbauorganisatorischen Umgestaltung steht damit ein Prognoseverfahren zur Verfügung, mit dem die Auswirkungen von organisatorischen Maßnahmen bereits in der Planungsphase mit geringem Aufwand untersucht werden können.

Informationen

Prof. Gert Zülch      Tel. 0721 / 608-4250  
Dr. Bernd Brinkmeier      Tel. 0721 / 608-3198  
Eigenpublikation      Pub.-Nr. 0489002  
Fachveröffentlichung      Fav.-Nr. 0489001

## 13. ASIM-Symposium: Strategien und Organisationsformen der Instandhaltung

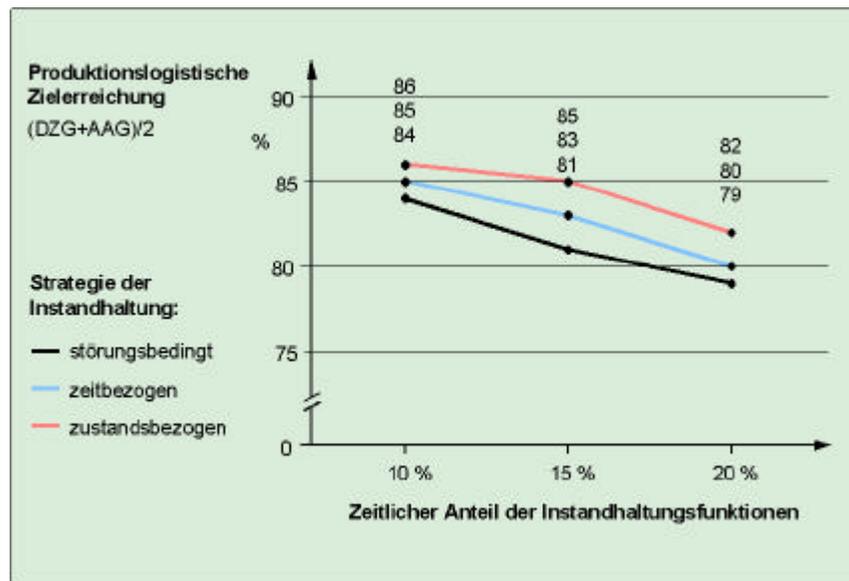
Bereits seit einigen Jahren beteiligt sich das *ifab* regelmäßig an den Symposien der Arbeitsgemeinschaft Simulation (ASIM). Das Symposium 1999 fand an der Bauhaus-Universität in Weimar statt und widmete sich traditionsgemäß einem breiten Spektrum von Simulationsanwendungen über die Produk-

Das *ifab* trug diesmal zu diesem nationalen Symposium einen Vortrag über seine Arbeiten im Instandhaltungsbereich bei. Der Schwerpunkt des Vortrages lag dabei auf der Fragestellung, wie sich bestimmte Strategien der Instandhaltung auf die produktionslogistische Leistungsfähigkeit eines Fertigungssystems auswirkt. Der üblichen Gliederung folgend, wurde dabei zwischen störungsbedingter, zeitbezogener und zustandsbezogener Instandhaltung unterschieden. Zur Abgrenzung dieser Strategien wurde der Anteil geplanter Instandhaltungsmaßnahmen herangezogen. Für die störungsbedingte Strategie wurden dabei 10 % geplante Maßnahmen unterstellt, für die zeitbezogene 50 % und die zustandsbezogene 90 %. Diese Strategien wurden anhand einer idealtypischen Fertigungsstruktur mit Hilfe des Simulationsverfahrens *ESPE* untersucht.

Für den Fall, dass der Instandhaltungsaufwand insgesamt konstant bleibt, zeigen die Simulationsergebnisse, dass sich die produktionslogistischen Zielgrößen umso mehr verbessern,

je größer der Anteil geplanter Instandhaltungsmaßnahmen ist. Vor dem Hintergrund der dabei auftretenden Kosten wäre daher eine zustandsbezogene Instandhaltung zu empfehlen.

In der Realität wird der Instandhaltungsaufwand allerdings auch durch die angewendete Strategie beeinflusst. Daher wurde in einer weiteren Versuchsreihe der Instandhaltungsaufwand variiert. Ergebnis war, dass die zustandsbezogene Instandhaltung einer störungsbedingten auch noch dann vorzuziehen ist, wenn sie einen um 5% höheren Instandhaltungsaufwand erfordert. Ist der zeitliche Aufwand für die zeit- oder zustandsbezogene Instandhaltung geringer als für eine steuerungsbedingte, so ist den beiden vorbeugenden Strategien ohnehin der Vorzug zu geben.



Einfluss der Instandhaltungsstrategie auf produktionslogistische Ziele

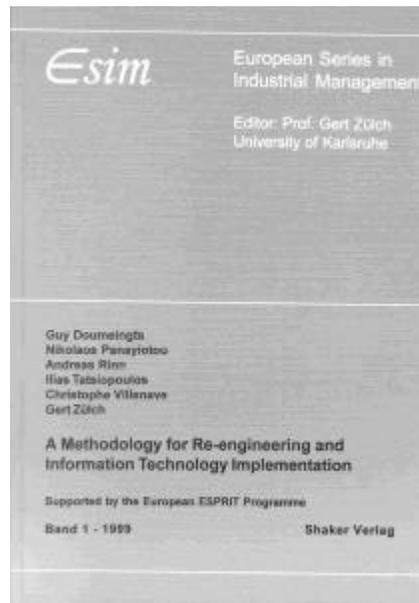
tionstechnik hinaus, beispielsweise im Rahmen der Verkehrstechnik und sozialwissenschaftlicher Fragestellungen.

### Informationen

Prof. Gert Zülch      Tel. 0721 / 608-4250  
 Thorsten Vollstedt      Tel. 0721 / 608-4835  
 Fachveröffentlichung      Fav.-Nr. 1369002

## Neue Schriftreihe des *ifab*: *esim* - European Series in Industrial Management

Der Abschluss des europäischen Projektes *REALMS* wurde zum Anlass genommen, als neue Schriftreihe des *ifab* im Shaker Verlag Aachen eine Serie für englischsprachige Veröffentlichungen herauszugeben: die European Series in Industrial Management, kurz *esim*. Diese Serie stellt ein neues Forum für die



### Erster *esim*-Band

englischsprachigen Buchveröffentlichungen des *ifab* dar. Der erste Band der Serie ist eine Zusammenfassung der im Rah-

men des europäischen Projektes *REALMS* entwickelten Vorgehensweise zum Reengineering von Organisationsstrukturen. Diese erschien pünktlich zum Projektende von *REALMS II* am 15.03.1999.

Im ersten Teil des Buches wird ein Überblick über die einzelnen Elemente der *REALMS*-Methode gegeben. Anschließend werden die drei wesentlichen Verfahren, die *GRAI* Integrated Methodology, das Simulationsverfahren *FEMOS* sowie die Prozesskostenrechnung (*ABC* - Activity Based Costing) vorgestellt. Damit soll dem Leser ein Grundverständnis der verschiedenen Verfahren vermittelt werden. Die theoretischen Ausführungen werden jeweils anhand eines praktischen Beispiels aus dem *REALMS*-Projekt demonstriert. Nach der Einführung der einzelnen Verfahren wird ihr Zusammenspiel im Rahmen einer integrierten Vorgehensweise dargestellt. Hierzu werden die bei den beteiligten Industriepartnern (*ELVAL*, Griechenland; *BSW* und *Tubusmetall*, Deutschland) durchgeführten Reorganisationsprojekte herangezogen. So wird

z.B. demonstriert, wie mit Hilfe der *REALMS*-Methode die administrative Auftragsabwicklung auf Basis moderner Informationstechnologien verbessert werden kann. Hierzu wird das Konzept vorgestellt und gezeigt, wie durch Simulationsuntersuchungen im Vorhinein Abschätzungen zum Rationalisierungspotenzial getroffen werden können.

Im Rahmen eines weiteren Kapitels wird für den Bereich der technischen Auftragsabwicklung demonstriert, wie ausgehend von der *REALMS*-Methode ein neues Verfahren zur Produktionsplanung und -steuerung entwickelt wurde.

### Informationen

Andreas Rinn Tel. 0721 / 608-4839  
Fachveröffentlichungen Fav.-Nr. 0719001,  
0029005

## Buchveröffentlichungen zum TEMPUS-Projekt ILOMA

Im Zuge eines gemeinsamen europäischen Projekts mit den Universitäten Gent in Belgien sowie Riga und Rezekne in Lettland, wurden Lehrpläne an den lettischen Universitäten modernisiert und neue Studienabschlüsse auf Bachelor- und Master-Niveau eingeführt. Um die Ausbildung in diesen



Titelbild der lettischen Veröffentlichung und des Bands 2 der *esim*-Reihe zum ILOMA-Projekt

neuen Studienabschlüssen zu unterstützen und die Kooperation der beteiligten Hochschulen zu fördern und zu dokumentie-

ren, wurde ein Buch mit Fallstudien aus dem Bereich des "Industrial Logistics Management" konzipiert und durch die Mitarbeit von 22 Autoren aus 5 verschiedenen Ländern (Belgien, Deutschland, Lettland, Ukraine, USA) in englischer Sprache realisiert. Die Beiträge behandeln nicht nur Themengebiete der externen und der internen Logistik in Produktionsunternehmen, sondern es werden auch spezielle Themen aus dem Dienstleistungsbereich angesprochen, um die Weite des Problemfeldes und die Anwendungsvielfalt der Lösungsansätze zu illustrieren. Der erste Abschnitt behandelt logistische Ankunftsprozesse im weiteren Sinne. Dabei liegt die Betonung bei Aufträgen oder Kunden, welche sich von außen kommend in das System hineinbewegen. Der zweite Abschnitt untersucht die interne Logistik von Fertigungs- oder Dienstleistungsunternehmen. Der dritte Abschnitt behandelt die Verteilungslogistik, untersucht also Prozesse, in denen sich Aufträge, Produkte oder Kunden aus dem System heraus bewegen. Im vierten Abschnitt werden

schließlich spezielle Themen behandelt, die sich nicht ohne Weiteres in ein Schema pressen lassen. Hierzu gehört etwa die Anwendung von OR-Methoden auf die Lebensmittelversorgung einer Expedition.

Ursprünglich als Lehrbuch für die lettischen Universitäten konzipiert, ist das Buch in seiner vorliegenden Form universell geeignet und spricht all diejenigen an, die sich mit den aktuellen Fragestellungen der Logistik und des Produktionsmanagements befassen

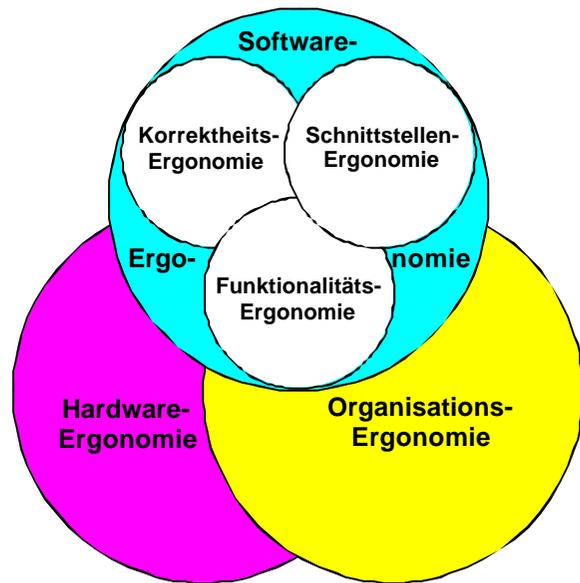
Die anfänglich projektierte Funktion als Lehrbuch für die lettischen Universitäten nimmt ein weiteres Buch wahr, das von denselben Herausgebern in lettischer Sprache publiziert worden ist und weitere Beiträge, z.B. zu Simulationsplanspielen mit *ROFA-Plus*, enthält. Die zusätzlichen Beiträge des *ifab* sind als Eigenpublikation in englischer Sprache in Vorbereitung

### Informationen

Oliver Strate      Tel. 0721 / 608-6193  
Fachveröffentlichung      Fav.-Nr. 0029005,  
0029006

## Ergo-Med- Veröffentlichungs- reihe: Ergonomische Aspekte der Software-Gestaltung

In der Vergangenheit, in der nur allzu oft auf die Umsetzung software-ergonomischer Erkenntnisse verzichtet wurde, beklagten sich Software-Benutzer häufig über schwere Erlernbarkeit von Anwendungsprogrammen, unzureichende Funktionalität, undurchschaubare Programmabläufe, Verkomplizierung einfa-



Ergonomie-Modell für DV-  
technische Systeme  
(OPPERMANN 1992)

cher Vorgänge und Ausbleiben der erhofften Vorteile durch die Einführung von Computern. Sind die Benutzer von Software-

Systemen erst einmal unzufrieden, so steht fortan nicht mehr die Funktionalität oder die Leistungsfähigkeit der Systeme im Vordergrund, sondern vielmehr die Erlernbarkeit, die Bedienbarkeit und der Betreuungsaufwand. Kosten-Nutzen-Analysen in Großunternehmen belegen, dass durch die Unzufriedenheit der Benutzer die Wirtschaftlichkeit ungünstig gestalteter Software sinkt.

Aus diesem Grunde hat es sich das *ifab* im Rahmen einer Artikelserie zur Aufgabe gemacht, die Thematik der Software-Ergonomie Nichtfachleuten, die im Rahmen von Gefährdungsanalysen Software beurteilen müssen, näher zu bringen. Als Medium wurde hierzu die Zeitschrift Ergo-Med gewählt, die sich vor allem an Arbeitsmediziner richtet. Die Artikelserie umfasst 10 Artikel und startete im Herbst 1997 mit einer Einführung in die Software-Ergonomie sowie mit der Darlegung des rechtlichen Rahmens. Aufbauend auf Ansätzen aus der Psychologie der visuellen Wahrnehmung wurden die grundlegenden Regeln zur Kodierung

und Anordnung von Informationen sowie zur Gestaltung des Dialogs zwischen Benutzer und Rechner beschrieben. Die Erörterung unterschiedlicher Möglichkeiten zur Evaluation von Software sowie die Erläuterung der Vorgehensweise einer Evaluation am Beispiel einer Normkonformitätsprüfung waren weitere Themen der Artikelserie. Ein Beitrag über die Einbindung der Software-Ergonomie in den Entwicklungsprozess einer Software stellt abschließend die Aspekte der Software-Ergonomie im Zusammenhang dar. In den letzten beiden Artikeln der Serie wurde ein Ausblick in das Internet und World Wide Web sowie in die virtuelle Realität aus Sicht der Software-Ergonomie gegeben.

In dieser Artikelserie wurde so versucht, die Thematik möglichst anschaulich und auch Nichtfachleuten verständlich darzustellen. Ende 1999 endete die Serie.

### Informationen

Volker Keller	Tel. 0721 / 608-4254
Sascha Stowasser	Tel. 0721 / 608-4713
Fachveröffentlichung	Fav.-Nr. 1169001, 1169003, 1249001

Das Handbuch "Messen, Beurteilen und Gestalten von Arbeitsbedingungen" für die betriebliche Praxis zur Umsetzung ergonomischer Erkenntnisse ist in diesem Jahr überarbeitet in der zweiten Auflage herausgegeben worden. Die Neuauflage dieses in der Ergo-Med-Reihe des Haefner-Verlages Heidel-

buches war durch die unerwartet hohe Nachfrage notwendig geworden.

Dieses Handbuch richtet sich an alle Fachkräfte aus dem betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutz und an diejenigen, die für dieses Thema im Betrieb verantwortlich sind. Das Buch gibt einen Überblick über die

kenntnisse in die betrieblichen Praxis.

Im Handbuch sind die wichtigsten ergonomischen Grundlagen in denjenigen Themenbereichen zusammengefasst, die nach den Erfahrungen der Verfasser (aus dem *ifab* und dem IAS Institut für Arbeits- und Sozialhygiene Stiftung, Karlsruhe) in der betrieblichen Praxis am häufigsten auftreten. Zunächst werden allgemein die vorherrschenden physischen und psychischen Belastungen am Arbeitsplatz erörtert und anschließend mit den Themen Beleuchtung, Klima, Lärm und Gefahrstoffe die Wesentlichen der auftretenden Umgebungseinflüsse detaillierter behandelt. Zu den genannten Themen werden die wichtigsten Messverfahren und die Grundlagen für die Beurteilung erläutert. Zusätzlich werden Formblätter zur Datenermittlung und -auswertung bereitgestellt, um über die Grundlagen hinaus eine praktische Hilfestellung für die betriebliche Umsetzung zu liefern.

Die Gestaltung von Arbeitsbedingungen wird abschließend anhand von zwei beispielhaften

Gestaltungsbereichen näher erörtert, nämlich der Gestaltung manueller Montagearbeitsplätze und von Bildschirmarbeitsplätzen. Die dabei angewandten Vorgehensweisen lassen sich analog auch auf die Gestaltung anderer Arbeitsplätze übertragen.

*Informationen*

Prof. Gert Zülch           Tel. 0721 / 608-4250  
 Claudia Reimann       Tel. 0721 / 608-4254  
 Fachveröffentlichung           0029001



Titelseite der 2. Auflage des Ergo-Med-Handbuches berg veröffentlichten Hand-

wichtigsten arbeitswissenschaftlichen Fragestellungen und ist eine Unterstützung bei der Anwendung ergonomischer Er-

## 7. Übersichten

<b>Mitarbeiter (31.12.1999)</b>	<b>16</b>
davon	
Institutsleitung	1
wissenschaftliche Mitarbeiter	12
nicht-wissenschaftliche Mitarbeiter	3
<b>Lehrbeauftragte</b>	<b>3</b>
<b>Studentische Hilfskräfte</b>	<b>22</b>
<b>Fachveröffentlichungen</b>	<b>50</b>
davon	
als Buchveröffentlichungen	6
in Fachzeitschriften	9
in Sammelbänden	33
davon	
in englischer Sprache	17
in französischer Sprache	1
in lettischer Sprache	5
<b>Eigenpublikationen</b>	<b>26</b>
<b>Vorträge und Seminare</b>	<b>28</b>
davon	
an der Universität Karlsruhe	10
anderswo in Deutschland	10
im Ausland	8

## Fach- veröffentlichungen 1999

ZÜLCH, Gert; KIPARSKI, Rainer von:

Messen, Beurteilen und Gestalten von Arbeitsbedingungen. Heidelberg: Dr. Curt Haefner Verlag, 2. Auflage 1999. (Schriftenreihe Ergo-Med, Band 4).

(Fav.-Nr. 0029001)

ZÜLCH, Gert:

Arbeitsschutz zwischen Umsetzungsdrang und Forschungsbedarf. In: Arbeitsschutz-Managementsysteme – Risiken oder Chancen? Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft. Dortmund: GfA Press, 1999, S. 9-12.

(Fav.-Nr. 0029002)

STOWASSER, Sascha;

ZÜLCH, Gert:

Analyse von visuellen Prüftätigkeiten in der Bekleidungsindustrie mit Hilfe der Blickregistrierung. In: Arbeitsschutz-Managementsysteme – Risiken oder Chancen? Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft. Dortmund: GfA Press, 1999, S. 341-343.

(Fav.-Nr. 0029002)

KELLER, Volker; ZÜLCH, Gert:

Repräsentation von Arbeitsschutzdaten und ihre Visualisierung in Managementsystemen. In: Arbeitsschutz-Managementsysteme – Risiken oder Chancen? Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft. Dortmund: GfA Press, 1999, S. 359-361.

(Fav.-Nr. 0029002)

ZÜLCH, G.:

Arbeitsschutzmanagementsysteme aus arbeitswissenschaftlicher Sicht. In: Managementsysteme im Arbeitsschutz. Hrsg.: Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 1999, S. 5-6.

(Fav.-Nr. 0029003)

ZÜLCH, G.:

Occupational health and safety management systems und human engineering aspects. In: Managementsysteme im Arbeitsschutz - Occupational Health and Safety Management Systems. Hrsg.: Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung. Dortmund: Bundesan-

stalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 1999, S. 17.

(Fav.-Nr. 0029003)

ZÜLCH, G.:

Systèmes de gestion de la sécurité et de la santé au travail sous l'angle de la science des ressources humaines. In: Managementsysteme im Arbeitsschutz - Systèmes de Gestion de la Sécurité et Santé au Travail. Hrsg.: Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 1999, S. 28-29.

(Fav.-Nr. 0029003)

ZÜLCH, Gert; GRIEBER, Klaus:

Blickregistrierung an Fertigungsleitständen. In: Blickbewegung in der Mensch-Maschine-Systemtechnik. Hrsg.: RÖTTING, Matthias; SEIFERT, Katharina. Sinzheim: Pro Universitate Verlag, 1999, S. 106-117. (ZMMS Spektrum, Band 8)

(Fav.-Nr. 0029004)

## Fach- veröffentlichungen - Fortsetzung -

MULLER(-MALEK), Henri;  
MERKURYEV, Yuri; SILI-  
NEVICHIA, Irena; ZÜLCH,  
Gert (Hrsg.):

Cases in Industrial Logistics  
Management. Aachen: Shaker  
Verlag, 1999. (esim – European  
Series in Industrial Manage-  
ment, vol. 2)

(Fav.-Nr. 0029005)

STRATE, Oliver:

Simulating Airport Ground  
Services. In: Cases in Industrial  
Logistics Management. Hrsg.:  
MULLER(-MALEK), Henri;  
MERKURYEV, Yuri; SILI-  
NEVICHIA, Irena; ZÜLCH,  
Gert. Aachen: Shaker Verlag,  
1999, S. 15-36. (esim – Euro-  
pean Series in Industrial Mana-  
gement, vol. 2)

(Fav.-Nr. 0029005)

VOLLSTEDT, Thorsten:

Analysis of Queuing Problems  
at a Car Park. In: Cases in In-  
dustrial Logistics Management.  
Hrsg.: MULLER(-MALEK),  
Henri; MERKURYEV, Yuri;  
SILINEVICHIA, Irena; ZÜLCH  
Gert. Aachen: Shaker Verlag,  
1999, S. 37-45. (esim – Euro-  
pean Series in Industrial Man-

agement, vol. 2)  
(Fav.-Nr. 0029005)

AUZINA, Liene; STRATE,  
Oliver:

The Riga Bakery Analysis. In:  
Cases in Industrial Logistics  
Management. Hrsg.: MULLER  
(-MALEK), Henri; MER-  
KURYEV, Yuri; SILINEVI-  
CHA, Irena; ZÜLCH, Gert.  
Aachen: Shaker Verlag, 1999,  
S. 57-72. (esim – European Se-  
ries in Industrial Management,  
vol. 2)

(Fav.-Nr. 0029005)

ZÜLCH, Gert; STRATE, Oli-  
ver:

The Bicycle Factory Out-  
sourcing Case. In: Cases in In-  
dustrial Logistics Management.  
Hrsg.: MULLER(-MALEK),  
Henri; MERKURYEV, Yuri;  
SILINEVICHIA, Irena; ZÜLCH  
Gert. Aachen: Shaker Verlag,  
1999, S. 73-81. (esim – Euro-  
pean Series in Industrial Man-  
agement, vol. 2)

(Fav.-Nr. 0029005)

ZÜLCH, Gert; BRINKMEIER,  
Bernd:

Organisational Restructuring of

an Assembly System Using  
Simulation. In: Cases in Indus-  
trial Logistics Management.  
Hrsg.: MULLER(-MALEK),  
Henri; MERKURYEV, Yuri;  
SILINEVICHIA, Irena;  
ZÜLCH, Gert. Aachen: Shaker  
Verlag, 1999, S. 83-97. (esim –  
European Series in Industrial  
Management, vol. 2)

(Fav.-Nr. 0029005)

STRATE, Oliver:

Simulating Airport Ground  
Services. In: Cases in Industrial  
Logistics Management. Hrsg.:  
MULLER(-MALEK), Henri;  
MERKURYEV, Yuri; SILI-  
NEVICHIA, Irena; ZÜLCH,  
Gert. Aachen: Shaker Verlag,  
1999, S. 15-36. (esim – Euro-  
pean Series in Industrial Mana-  
gement, vol. 2)

(Fav.-Nr. 0029005)

MERKURJEVA, J.; MILLE-  
RA(-MALEKA), H.; CULHA,  
G.; SILINEVICAS, I. (red.):  
(MERKURYEV, Yuri; MUL-  
LER(-MALEK), Henri;  
ZÜLCH, Gert; SILINEVICHIA,  
Irena (Hrsg.))

Industrialo logistikos sistemu  
vadisana. (Cases in Industrial

## Fach- veröffentlichungen - Fortsetzung -

Logistics Management (Latvian Version)). Riga: Rigas Tehniska universitate, 1999. (Fav.-Nr. 0029006)

CULHS, Gerts (ZÜLCH, Gert); MERKURJEVA, Galina: Galdnieka darbnicas imitācijas modela izstrāde ar ROFA-Plus programmlīdzekli. In: Industriālo logistikas sistēmu vadīšana. Hrsg.: MERKURJEVA, J. (MERKURYEV, Yuri) u.a. Riga: Rigas Tehniska universitate, 1999, S. 23-34. (Fav.-Nr. 0029006)

STRATE, Oliver (Oliver); AUZINA, Liene; DZIRKALE, Zane: Rigas maiznīcas analīze. In: Industriālo logistikas sistēmu vadīšana. Hrsg.: MERKURJEVA, J. (MERKURYEV, Yuri) u.a. Riga: Rigas Tehniska universitate, 1999, S. 35-46. (Fav.-Nr. 0029006)

CULHS, Gerts (ZÜLCH, Gert); STRATE, Oliver (Oliver); MERKURJEVA, Galina: Operāciju plānosana un vadība ar ROFA-Plus OPC palīdzību. In: Industriālo logistikas siste-

mu vadīšana. Hrsg.: MERKURJEVA, J. (MERKURYEV, Yuri) u.a. Riga: Rigas Tehniska universitate, 1999, S. 47-67. (Fav.-Nr. 0029006)

CULHS, Gerts (ZÜLCH, Gert); BRINKMEIERS, Bernd (BRINKMEIER, Bernd); MERKURJEVA, Galina: Operāciju struktūrasana ar ROFA-Plus OST palīdzību. In: Industriālo logistikas sistēmu vadīšana. Hrsg.: MERKURJEVA, J. (MERKURYEV, Yuri) u.a. Riga: Rigas Tehniska universitate, 1999, S. 68-76. (Fav.-Nr. 0029006)

ZÜLCH, Gert; BRINKMEIER, Bernd; KILGUS, Alexander J.: Organisationsstrukturen in "Top-FORM". In: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, München, 94(1999)7-8, S. 387-390. (Fav.-Nr. 0489001)

ZÜLCH, Gert; BRINKMEIER, Bernd; RINN, Andreas: Design of Experiments for Investigating Departmental Structures and Control Strategies. In: Simulation in Industry '99.

Hrsg.: HORTON, Graham; MÖLLER, Dietmar; RÜDE, Ulrich. San Diego, Ghent, Erlangen: Society for Computer Simulation International, 1999, S. 530-534. (Fav.-Nr. 0489002)

DOUMEINGTS, Guy; PANAYIOTOU, Nikolaos; RINN, Andreas; TATSIOPOULOS, Ilias; VILLENAVE, Christophe; ZÜLCH, Gert u.a.: A Methodology for Re-engineering and Information Technology Implementation. Aachen: Shaker Verlag, 1999. (esim – European Series in Industrial Management, vol. 1) (Fav.-Nr. 0719001)

ZÜLCH, Gert; RINN, Andreas: Simulation based performance analysis and benchmarking. In: International Journal of Business Performance Management, Leicester, 1(1999)2, S. 200-218. (Fav.-Nr. 0719002)

## Fach- veröffentlichungen - Fortsetzung -

ZÜLCH, Gert; HEEL, Jochen;  
KRÜGER, Jan:

Simulationsunterstützte Reorganisation von Personalstrukturen im Fertigungsbereich. In: Kommunikation und Kooperation. Hrsg.: HEEG, Franz J.; KLEINE, Gotthard. Aachen: Verlag Mainz Wissenschaftsverlag, 1999, S. 125-130. (Bremer Schriften zu Betriebs-technik und Arbeitswissenschaft, Band 23).  
(Fav.-Nr. 0899001)

VDI-EKV - VDI-Gesellschaft  
Entwicklung Konstruktion Vertrieb (Hrsg.) (unter Mitarbeit von GROBEL, Thomas; HEEL, Jochen):

Angebotsbearbeitung - Schnittstelle zwischen Kunden und Lieferanten. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 1999.

(Fav.-Nr. 0899002)

HEEL, Jochen:

Reorganisation des Personaleinsatzes mit Hilfe der personalorientierten Simulation. Aachen: Shaker Verlag, 1999. (ifab-Forschungsberichte, Band

18) (zugl. Karlsruhe, Uni Diss. 1999)

(Fav.-Nr. 0899003)

SCHNECK, Milko; KNUST, Patrick; STOLL, Alexander:  
Ergonomisch-ökonomische Bewertung manueller Arbeit mittels ErgoCostLabels. In: Kommunikation und Kooperation – Arbeitswissenschaftliche Aspekte der Gestaltung von Kommunikations- und Kooperationsbeziehungen und -systemen. Hrsg.: HEEG, Franz J.; KLEINE, Gotthard. Aachen: Verlag Mainz Wissenschaftsverlag, 1999, S. 137-145.

(Fav.-Nr. 0919001)

ZÜLCH, Gert; KRÜGER, Jan:  
Ermittlung der Handlungspräferenzen von Fertigungsmitarbeitern bei der Planung von Bearbeitungsreihenfolgen mittels Conjoint-Analyse. In: Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie, Göttingen, 43(NF 17)(1999)1, S. 36-45.

(Fav.-Nr. 0979001)

HEEL, Jochen; KRÜGER, Jan (Hrsg.):

Personalorientierte Simulation – Praxis und Entwicklungspotential. Aachen: Shaker Verlag, 1999. (ifab-Forschungsberichte, Band 19)

(Fav.-Nr. 0979002)

ZÜLCH, Gert:

Abbildung des Personals in Simulationsmodellen - Zur Fragestellung des Workshops. In: Personalorientierte Simulation – Praxis und Entwicklungspotential. Hrsg.: HEEL, Jochen; KRÜGER, Jan. Aachen: Shaker Verlag, 1999, S. 5-8. (ifab-Forschungsberichte, Band 19)

(Fav.-Nr. 0979002)

ZÜLCH, Gert; KRÜGER, Jan:  
Personalintegrierte und personalorientierte Simulation. In: Personalorientierte Simulation – Praxis und Entwicklungspotential. Hrsg.: HEEL, Jochen; KRÜGER, Jan. Aachen: Shaker Verlag, 1999, S. 9-28. (ifab-Forschungsberichte, Band 19)

(Fav.-Nr. 0979002)

## Fach- veröffentlichungen - Fortsetzung -

HEEL, Jochen; VOLLSTEDT, Thorsten:  
Personalorientierte Simulation als Instrumentarium der betrieblichen Entscheidungsunterstützung. In: Personalorientierte Simulation – Praxis und Entwicklungspotential. Hrsg.: HEEL, Jochen; KRÜGER, Jan. Aachen: Shaker Verlag, 1999, S. 43-58. (ifab-Forschungsberichte, Band 19) (Fav.-Nr. 0979002)

MÜLLER, Reinhard;  
SCHNECK, Milko:  
Dynamische Bewertung von Planungen für hybride Montagesysteme. In: Personalorientierte Simulation – Praxis und Entwicklungspotential. Hrsg.: HEEL, Jochen; KRÜGER, Jan. Aachen: Shaker Verlag, 1999, S. 69-84. (ifab-Forschungsberichte, Band 19) (Fav.-Nr. 0979002)

BOGUS, Thomas:  
Planung effektiver Arbeitszeit- und Pausenregelungen mit Hilfe der personalorientierten Simulation. In: Personalorientierte Simulation – Praxis und Entwicklungspotential. Hrsg.:

HEEL, Jochen; KRÜGER, Jan.  
Aachen: Shaker Verlag, 1999, S. 97-112. (ifab-Forschungsberichte, Band 19) (Fav.-Nr. 0979002)

KRÜGER, Jan:  
Entscheidungstheorie-basierte Simulation der Handlungsorganisation im Fertigungsbereich. Aachen: Shaker Verlag, 1999. (ifab-Forschungsberichte, Band 20) (zugl. Karlsruhe, Uni Diss. 1999) (Fav.-Nr. 0979003)

ZÜLCH, G.; MÜLLER, R.;  
SCHILLER, E. F.:  
Knowledge based planning, evaluation and improvement of manual assembly systems. In: The 15th International Conference on Production Research. Hrsg.: HILLERY, M. T.; LEWIS, H. J. Limerick: University, Department of Manufacturing and Operations Engineering, 1999, S. 1623-1626. (Fav.-Nr. 1079001)

ZÜLCH, Gert; KELLER, Volker; STOWASSER, Sascha:  
Entwicklung einer Software unter Berücksichtigung ergo-

nomischer Gesichtspunkte. Ergonomische Aspekte der Software-Gestaltung, Teil 8. In: Ergo-Med, Heidelberg, 23(1999)1, S. 47-51. (Fav.-Nr. 1169001)

ZÜLCH, Gert; KELLER, Volker; STOWASSER, Sascha:  
Visualisation of object oriented data - Some experimental results. In: Adjunct Conference Proceedings. 8th International Conference on Human-Computer Interaction. Hrsg.: BULLINGER, Hans-Jörg; VOSSEN, Paul Hubert. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 1999, S. 101-102. (Fav.-Nr. 1169002)

ZÜLCH, Gert; KELLER, Volker; STOWASSER, Sascha:  
Virtuelle Realität. Ergonomische Aspekte der Software-Gestaltung, Teil 10. In: Ergo-Med, Heidelberg, 23(1999)6, S. 284-288. (Fav.-Nr. 1169003)

## Fach- veröffentlichungen - Fortsetzung -

ZÜLCH, Gert; STRATE, Oliver:

A simulation based approach for analysing benefits of workflow system integration in customer order processing. In: Global Production Management. Hrsg.: MERTINS, Kai; KRAUSE, Oliver; SCHALLOCK, Burkhard. Boston, Dordrecht, London: Kluwer Academic Publishers, 1999, S. 565-571.

(Fav.-Nr. 1239001)

ZÜLCH, Gert; STOWASSER, Sascha; FISCHER, Axel E.:  
Internet und World Wide Web – zukünftige Aufgaben der Kommunikationsergonomie.

Ergonomische Aspekte der Software-Gestaltung, Teil 9. In: Ergo-Med, Heidelberg, 23(1999)2, S. 96-100.

(Fav.-Nr. 1249001)

ZÜLCH, Gert; STOWASSER, Sascha:

Einsatz der Blickregistrierung zur Gestaltung von Prüfarbeitsplätzen in der Bekleidungsindustrie. In: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, Köln, 53(25 NF)(1999)1, S. 2-9.

(Fav.-Nr. 1249002)

ZÜLCH, G.; STOWASSER, S.; KELLER, V.:

Using eye mark registration for evaluating object-oriented data within human-computer-interfaces. In: ECEM 10 Book of Abstracts. Hrsg.: ERKELENS, Casper. Utrecht: University, 1999, S. 152-153.

(Fav.-Nr. 1249003)

ZÜLCH, Gert; STOWASSER, Sascha; HAIN, Ruthard

Den richtigen Blick im Blick. In: Qualität und Zuverlässigkeit, München, 44(1999)12, S. 1530-1532.

(Fav.-Nr. 1249004)

ZÜLCH, Gert; STOWASSER, Sascha:

Humanorientierte Arbeitsplatzgestaltung in der Bekleidungsindustrie am Beispiel der visuellen Qualitätsprüfung. In: Jahrbuch für die Bekleidungs-wirtschaft 2000. Hrsg.: GROTH, Uta-Maria; KEMPER, Bernd. Berlin: Fachverlag Schiele & Schön, 1999, S. 111-122.

(Fav.-Nr. 1249005)

ZÜLCH, Gert; BOGUS, Thomas; KRÜGER, Jan:

Übertragung des Prinzips der "lohnenden Pause" auf komplexe Arbeitsstrukturen - eine Simulationsstudie. In: REFA-Nachrichten, Darmstadt, 52 (1999)1, S. 20-29.

(Fav.-Nr. 1309001)

ZÜLCH, Gert; BOGUS, Thomas; KRÜGER, Jan:

Decision Theory Based Approach for Modeling and Simulating the Activity Preferences of Workers. In: Proceedings of the International Conference on TQM and Human Factors – towards a successful integration. Hrsg.: AXELSSON, Jan; BERGMANN, Bo; EKLUND, Jörgen. Linköping: Centre for Studies of Humans, Technology and Organization (CMTO), 1999, S. 211-216.

(Fav.-Nr. 1309002)

ZÜLCH, G.; VOLLSTEDT, T.; HEEL, J.:

Influence of personnel assignment to production and maintenance functions on logistical and financial goals. In: Safety

Fach-  
veröffentlichungen  
- Fortsetzung -

and Reliability, Volume 1.  
Hrsg.: SCHUËLLER, G. I.;  
KAFKA, P. Rotterdam,  
Brookfield: A. A. Balkema  
Publishers, 1999, S. 687-691.  
(Fav.-Nr. 1369001)

ZÜLCH, Gert; VOLLSTEDT,  
Thorsten; KRÜGER, Jan:  
Produktionslogistische Bewer-  
tung unterschiedlicher Strate-  
gien und Organisationsformen  
der Instandhaltung. In: Simula-  
tionstechnik. Hrsg.: HOH-  
MANN, Georg. San Diego u.a.:  
Society for Computer Simula-  
tion International, 1999, S. 61-  
66. (Frontiers in Simulation -  
Fortschritte in der Simulations-  
technik)  
(Fav.-Nr. 1369002)

## Eigen- publikationen 1999

o.V. (Mitarbeiter des ifab):  
Fachveröffentlichungen des ifab  
im Jahre 1998. Karlsruhe Uni:  
Institut für Arbeitswissenschaft  
und Betriebsorganisation, 1999.  
(Pub.-Nr. 0029001)

o.V. (Mitarbeiter des ifab):  
ifab-Tätigkeitsbericht 1998.  
Karlsruhe Uni: Institut für Ar-  
beitswissenschaft und Betriebs-  
organisation, 1999.  
(Pub.-Nr. 0029002)

ZÜLCH, Gert:  
Arbeitsschutz-Managementsys-  
teme – Risiken oder Chancen?  
Ergebnisse des 45. Arbeitswis-  
senschaftlichen Kongresses.  
Karlsruhe Uni: Institut für Ar-  
beitswissenschaft und Betriebs-  
organisation, 1999.  
(Pub.-Nr. 0029003)

ZÜLCH, Gert:  
Materialsammlung zur Vorle-  
sung Arbeitswissenschaft II.  
Karlsruhe Uni: Institut für Ar-  
beitswissenschaft und Betriebs-  
organisation, Vorl. SS 1999.  
(Pub.-Nr. 0029004)

ZÜLCH, Gert:  
Materialsammlung zur Vorle-  
sung Betriebsorganisation II.

Karlsruhe Uni: Institut für Ar-  
beitswissenschaft und Betriebs-  
organisation, Vorl. SS 1999.  
(Pub.-Nr. 0029005)

ZÜLCH, Gert:  
Kommunikationsergonomische  
Gestaltung bei der Lösung pro-  
duktionsorganisatorischer Pro-  
bleme und bei der objektorien-  
tierten Datenhaltung. Karlsruhe  
Uni: Institut für Arbeitswissen-  
schaft und Betriebsorganisation,  
1999.  
(Pub.-Nr. 0029006)

SONDERFORSCHUNGS-  
BEREICH 346 (Hrsg.):  
Rechnerintegrierte Konstruk-  
tion und Fertigung von Bautei-  
len - Arbeits- und Ergebnis-  
bericht 1.1.1997 - 31.12.1999.  
Karlsruhe Uni: Sonderfor-  
schungsbereich 346, 1999.  
(Pub.-Nr. 0029007)

ZÜLCH, Gert; STOWASSER,  
Sascha; KELLER, Volker; FI-  
SCHER, Axel E.:  
Kommunikationsergonomische  
Darstellungstechniken für ob-  
jektorientierte Datenbestände.  
In: Rechnerintegrierte Kon-  
struktion und Fertigung von  
Bauteilen - Arbeits- und Ergeb-

nisbericht 1.1.1997-31.12.1999.  
Karlsruhe Uni: Sonderfor-  
schungsbereich 346, 1999, S.  
69-100.  
(Pub.-Nr. 0029007)

ZÜLCH, Gert; JONSSON,  
Uwe:  
Integration eines generischen  
Simulationsmodells in das Pro-  
dukt-/Produktionsmodell. In:  
Rechnerintegrierte Konstruk-  
tion und Fertigung von Bautei-  
len - Arbeits- und Ergebnis-  
bericht 1.1.1997-31.12.1999.  
Karlsruhe Uni: Sonderfor-  
schungsbereich 346, 1999, S.  
133-160.  
(Pub.-Nr. 0029007)

ZÜLCH, Gert; BOGUS, Tho-  
mas; BRINKMEIER, Bernd;  
HEEL, Jochen:  
Personaleinsatz- und Organisa-  
tionsstrukturplanung unter dem  
Aspekt der permanenten Reor-  
ganisation. In: Rechnerinteg-  
rierte Konstruktion und Ferti-  
gung von Bauteilen – Arbeits-  
und Ergebnisbericht 1.1.1997-  
31.12.1999. Karlsruhe Uni:  
Sonderforschungsbereich 346,  
1999, S. 349-380.  
(Pub.-Nr. 0029007)

## Eigen- publikationen - Fortsetzung -

ZÜLCH, Gert:  
Simulation von Produktionssystemen. Karlsruhe Uni: Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation, Vorl. WS 1999/2000.  
(Pub.-Nr. 0029008)

ZÜLCH, Gert:  
Operations Management in Service and Administration. Karlsruhe Uni: Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation, Vorl. WS 1999/2000.  
(Pub.-Nr. 0029009)

BRINKMEIER, Bernd; FISCHER, Axel R.:  
Referenzmodell für die Modellierung von Ablaufstrukturen im fertigungsvorgelagerten Bereich. Forschungsbericht des Sonderforschungsbereichs 346. Karlsruhe Uni: Sonderforschungsbereich 346, 1999.  
(Pub.-Nr. 0489001)

ZÜLCH, Gert; BRINKMEIER, Bernd:  
Prototyping betrieblicher Organisationsstrukturen – Eine prozessorientierte Gestaltungsmethodik für den schnellen Entwurf der Aufbauorganisation im

Produktionsbereich. Karlsruhe Uni: Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation, 1999.  
(Pub.-Nr. 0489002)

BRINKMEIER, Bernd:  
Prozessorientiertes Prototyping von Organisationsstrukturen im Produktionsbereich. Karlsruhe Uni: Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation, 1999.  
(Pub.-Nr. 0489003)

RINN, Andreas; ALMANSA, Pedro:  
Implementation Report BSW. REALMS Project: Deliverable D31.3.  
(Pub.-Nr. 0719001)

ZÜLCH, Gert; RINN, Andreas:  
REALMS - Methodology Handbook. REALMS Project: Deliverable D4.  
(Pub.-Nr. 0719002)

ZÜLCH, Gert (Hrsg.):  
Ergonomie für Praktiker. Karlsruhe Uni: Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation, 1999.  
(Pub.-Nr. 0919001)

SCHNECK, Milko; LAUE, Mark; BRINKMEIER, Bernd:  
Planung und Bewertung von Personalstrukturen unter Berücksichtigung konkurrierender Zielkriterien. Bericht zum DFG-Forschungsprojekt Zu 55/24-1. Karlsruhe Uni: Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation, 1999.  
(Pub.-Nr. 0919002)

ZÜLCH, Gert; SCHNECK, Milko:  
Planung und Bewertung von Personalstrukturen unter Berücksichtigung konkurrierender Zielkriterien. Abschlussbericht zum DFG-Forschungsprojekt Zu 55/24-1. Karlsruhe Uni: Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation, 1999.  
(Pub.-Nr. 0919003)

KRÜGER, Jan:  
Realitätsnahe Modellierung personeller Einflussfaktoren auf die Leistungsfähigkeit von Fertigungssystemen. Abschlussbericht zum DFG-Forschungsprojekt Zu 55/21-2. Karlsruhe Uni: Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation, 1999.  
(Pub.-Nr. 0979002)

## Eigen- publikationen - Fortsetzung -

MÜLLER, Reinhard:  
Ergonomische Arbeitsplatzgestaltung - Druckmindererkartusche. Firmenvertraulicher Projektbericht. Karlsruhe Uni: Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation, 1999.  
(Pub.-Nr. 1079002)

ZÜLCH, Gert; MÜLLER, Reinhard; SCHILLER, Emmerich F.; SCHNECK, Milko:  
Entwicklung eines Arbeitsplatzinformationssystems für die manuelle Demontage auf der Grundlage adaptiv-dynamischer Arbeitspläne. Abschlussbericht zum DFG-Forschungsprojekt Zu 55/19-1. Karlsruhe Uni: Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation, 1999.  
(Pub.-Nr. 1079003)

BRINKMEIER, Bernd; STRATE, Oliver:  
Prozesskostenanalyse in einer Teilefertigung. Firmenvertraulicher Projektbericht. Karlsruhe Uni: Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation, 1999.  
(Pub.-Nr. 1239001)

ZÜLCH, Gert; VOLLSTEDT, Thorsten:  
Simulation präventiver Qualitätssicherungsorganisation am Beispiel der Instandhaltung. Zwischenbericht zum DFG-Forschungsprojekt Zu 55/17-1. Karlsruhe Uni: Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation, 1999.  
(Pub.-Nr. 1369001)

ZÜLCH, Gert; VOLLSTEDT, Thorsten:  
Simulation präventiver Qualitätssicherungsorganisation am Beispiel der Instandhaltung. Abschlussbericht zum DFG-Forschungsprojekt Zu 55/17-1. Karlsruhe Uni: Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation, 1999.  
(Pub.-Nr. 1369002)

## Vorträge und Seminare 1999

ZÜLCH, Gert; STRATE, Oliver:  
Simulation Aided Planning of Work Structures. Weiterbildungsseminar für Industriepraktiker im CIM-CIL-Zentrum der Universität Gent (Belgien), 12.-13.02.1999.

ZÜLCH, Gert:  
Ergebnisse des europäischen REALMS-Projektes. Industriepäsentation. Swiss Steel, Emmenbrücke (Schweiz), 23.02.1999.

ZÜLCH, Gert; KRÜGER, Jan:  
Personalintegrierte und personalorientierte Simulation. Eröffnungsvortrag zum Workshop "Personalorientierte Simulation - Praxis und Entwicklungspotential" im Rahmen des 45. Arbeitswissenschaftlichen Kongresses. Universität Karlsruhe, 10.03.1999.

HEEL, Jochen; VOLLSTEDT, Thorsten:  
Personalintegrierte Simulation als Instrumentarium der betrieblichen Entscheidungsunterstützung. Workshop-Vortrag, 45.

Arbeitswissenschaftlicher Kongress. Universität Karlsruhe, 10.03.1999.

BOGUS, Thomas:  
Planung effektiver Arbeits- und Pausenzeitregelungen mit Hilfe der personalorientierten Simulation. Workshop-Vortrag, 45. Arbeitswissenschaftlicher Kongress. Universität Karlsruhe, 10.03.1999.

ZÜLCH, Gert:  
Arbeitsschutz zwischen Umsetzungsdrang und Forschungsbedarf. Eröffnungsvortrag zum 45. Arbeitswissenschaftlichen Kongress. Universität Karlsruhe, 11.03.1999.

KELLER, Volker; ZÜLCH, Gert:  
Repräsentation von Arbeitsschutzdaten und ihre Visualisierung in Managementsystemen. Vortrag, 45. Arbeitswissenschaftlicher Kongress. Universität Karlsruhe, 12.03.1999.

STOWASSER, Sascha;  
ZÜLCH, Gert:  
Analyse von visuellen Prüftätigkeiten in der Bekleidungsindust-

rie mit Hilfe der Blickregistrierung. Vortrag, 45. Arbeitswissenschaftlicher Kongress. Universität Karlsruhe, 12.03.1999.

ZÜLCH, Gert:  
Arbeitsschutzmanagementsysteme aus arbeitswissenschaftlicher Sicht. Statement im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, Europäischer Workshop "Managementsysteme im Arbeitsschutz" des Bundesministeriums für Arbeit und Sozialordnung. Dortmund, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 18.03.1999.

ZÜLCH, Gert; STRATE, Oliver:  
Operations Planning and Control. Seminar im Rahmen des TEMPUS-Projektes ILOMA. Hochschule Rezekne (Lettland), 03.-07.05.1999.

ZÜLCH, Gert; STRATE, Oliver:  
Operations Structuring. Seminar im Rahmen des TEMPUS-Projektes ILOMA. Technische Universität Riga (Lettland), 10.-14.05.1999

## Vorträge und Seminare -Fortsetzung-

BOGUS, Thomas:  
Decision theory based approach for modelling and simulating the activity preferences of workers. International Conference on TQM and Human Factors. Universität Linköping (Schweden) 15.-17.06.1999.

MÜLLER, Reinhard; ZÜLCH, Gert; SCHILLER, Emmerich F.: Knowledge Based Planning, Evaluation and Improvement of Manual Assembly Systems. 15th International Conference on Production Research. University of Limerick (Irland), 09.08.1999.

KELLER, Volker; STOWASSER, Sascha:  
Visualisation of object-oriented data. HCI '99, Postersession, 8th International Conference on Human-Computer-Interaktion. München, Hilton Park, 23.-26.08.1999

ZÜLCH, Gert; STRATE, Oliver:  
Simulation of Workflow Systems. Vortrag, APMS '99 "Global Production Management". Berlin, Fraunhofer-Institut IPK, 07.09.1999.

SCHNECK, Milko:  
CA-Techniken. Vortrag im Rahmen des REFA-Weiterbildungsseminars "Rationelle Produktionstechniken", Bildungsakademie der HWK Karlsruhe, 09.09.1999.

ZÜLCH, Gert; VOLLSTEDT, Thorsten; HEEL, Jochen:  
Influence of personnel assignment to production and maintenance functions on logistical and financial goals. 10th European Conference on Safety and Reliability (ESREL), Technische Universität München, Garching, 14.09.1999.

ZÜLCH, Gert; VOLLSTEDT, Thorsten; KRÜGER, Jan:  
Produktionslogistische Bewertung unterschiedlicher Strategien und Organisationsformen der Instandhaltung. ASIM '99, 13. Symposium zur Simulationstechnik. Bauhaus-Universität Weimar, 23.09.1999.

STOWASSER, Sascha; KELLER, Volker; ZÜLCH, Gert:  
Using Eye Mark Registration for Evaluating Object-oriented Data within Human-Computer-Inter-

faces. 10th European Conference on Eye Movements Utrecht (Niederlande), 23.09.1999

ZÜLCH, Gert; BRINKMEIER, Bernd:  
Prototyping betrieblicher Organisationsstrukturen. 12. Forschungsseminar der Hochschulgruppe Arbeits- und Betriebsorganisation (HAB). Technische Universität Wien, 15.10.1999.

ZÜLCH, Gert; KIPARSKI, Rainer von:  
Ergonomie für Praktiker. 7. Weiterbildungsseminar am ifab. Universität Karlsruhe, 18.-21.10.1999.

SCHNECK, Milko:  
Ergonomische Arbeitsplatzgestaltung. Vortrag im Rahmen des Theoretischen Kurses über Arbeitsmedizin. Sozial- und Arbeitsmedizinische Akademie, Stuttgart, 28.10.1999.

BRINKMEIER, Bernd; RINN, Andreas; ZÜLCH, Gert:  
Design of Experiments for Investigating Departmental Structures and Control Strategies.

## Vorträge und Seminare -Fortsetzung-

11th European Simulation Symposium and Exhibition. Universität Erlangen, 28.10.1999.

KELLER, Volker; ZÜLCH, Gert:  
Risiken einer unzureichenden und Nutzen einer benutzungsge- rechten Softwaregestaltung. IAS -Fachtagung 1999 "Softfactors im Gesundheits- und Arbeits- schutz". Karlsruhe,. Europahalle 12.11.1999.

BRINKMEIER, Bernd:  
Prozessorientiertes Prototyping von Organisationsstrukturen im Produktionsbereich. 3. AWF- Transferforum Produktion "Wis- senschaft trifft Praxis - Ex- pertenforum über die wichtigs- ten Doktorarbeiten auf dem Ge- biet der Steigerung der Wirt- schaftlichkeit und Flexibilität in der verarbeitenden Industrie". Berlin, 02.12.1999.

ZÜLCH, Gert; BRINKMEIER, Bernd; RINN, Andreas:  
Aktuelle Probleme des Logis- tikmanagements, Workshop des

*ifab* für Industriepraktiker. Uni- versität Karlsruhe, 10.12.1999.

BRINKMEIER, Bernd:  
Modellierung und Simulation netzwerkartiger Strukturen. Workshop "Aktuelle Probleme des Logistikmanagements". Uni- versität Karlsruhe, 10.12.1999.

RINN, Andreas:  
Die Leistungsratenvereinbarung. Workshop "Aktuelle Probleme des Logistikmanagements". Uni- versität Karlsruhe, 10.12.1999.

## Institutschronik 1999

02.01.-31.08.1999

Aufenthalt mehrerer wissenschaftlicher Mitarbeiter und Studenten der Technischen Universität Riga und der Hochschule Rezekne (Lettland) am ifab.

15.01.1999

Doktor-Prüfung von Herrn Jochen Heel.

23.-29.01.1999

Die Professoren Merkujev (TU Riga) und Silinevicha (Hochschule Rezekne) sind im Rahmen des TEMPUS-Projektes ILOMA zu Gast am ifab.

26./27.01.1999

Prof. Muller(-Malek) von der Universität Gent (Belgien) führt am ifab das Seminar "Distribution Logistics" im Rahmen der Lehrveranstaltung "Simulation Aided Management" durch.

12./13.02.1999

Weiterbildungsseminar des ifab über "Simulation Aided Planning of Work Structures" im CIM-CIL-Zentrum der Universität Gent (Belgien).

10.-12.03.1999

Das ifab richtet den 45. Arbeits-

wissenschaftlichen Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft an der Universität Karlsruhe aus. Das Thema des Kongresses lautet "Arbeitsschutz-Managementsysteme – Risiken oder Chancen?".

15.-24.03.1999

Professorin Silinevicha von der Hochschule Rezekne ist im Rahmen des TEMPUS-Projektes zu Gast am ifab.

18.03.1999

Im Auftrage der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft gibt Prof. Zülch auf einem europäischen Workshop des Bundesministeriums für Arbeit und Sozialordnung ein Statement zu Arbeitsschutz-Managementsystemen ab.

22.03.1999

Abschlusspräsentation zum REALMS-II-Projekt in Athen (Griechenland) vor Fachgutachtern der EG.

06.04.-26.08.1999

Durch Veranlassung des Rektors und des Verwaltungsrates muss das ifab einen Teil der zugesagten Räume im 3. Oberge-

schoß des Maschinenbau-Hochhauses wieder abgeben. Als Konsequenz können lediglich die angemieteten Räume in der Kaiserstraße 40 aufgelöst werden, während die Institutszentrale im Alten Maschinenbau-Gebäude verbleibt.

18.-25.04.1999

Vizerektor Prof. Knets und Dekan Prof. Grundspenkis von der TU Riga sind im Rahmen des TEMPUS-Projektes ILOMA zu Gast am ifab.

29.04.1999

Doktor-Prüfung von Herrn Jan Krüger.

03.-07.05.1999

Seminar des ifab über "Operations Planning and Control" an der Hochschule Rezekne (Lettland).

10.-14.05.1999

Seminar des ifab über "Operations Structuring" an der Technischen Universität Riga (Lettland).

## Institutschronik - Fortsetzung -

27.05.1999

Arbeitswissenschaftlicher Austausch mit Prof. Frieling an der Uni GHS Kassel über "Innovative Arbeitsbedingungen, Strukturen und Organisation".

15.06.1999

Sitzung des ASIM-Arbeitskreises "Referenzmodellierung" am ifab.

21.06.-18.07.1999

Die Professoren Merkujeva und Merkujevs von der TU Riga sind im Rahmen des TEMPUS-Projektes ILOMA zu Gast am ifab.

26.06.-16.07.1999

Professor Vulfs von der Hochschule Rezekne ist im Rahmen des TEMPUS-Projektes ILOMA zu Gast am ifab.

01.07.1999

Informationsaustausch mit Prof. Reinhard an der Technischen Universität München in Garching.

07.07.1999

Doktor-Prüfung von Herrn Uwe Jonsson.

08.14.07.1999

Professorin Silinevicha von der Hochschule Rezekne ist im Rahmen des TEMPUS-Projektes ILOMA zu Gast am ifab.

11./12.07.1999

Abschlusstreffen zum europäischen ILOMA-Projekt am ifab.

02.08.1999

Kontaktgespräch mit Prof. Rajendhan, Indian Institute of Technology Madras, Indien, über Forschungsschwerpunkte des ifab.

15.09.1999

Claudia Reimann wird die erste Wissenschaftliche Mitarbeiterin am ifab.

15./16.09.1999

Begehung des SFB 346 "Rechnerintegrierte Konstruktion und Fertigung von Bauteilen" durch Gutachter der DFG. Die Fortführung der Arbeiten in einer abschließenden 4. Phase wird befürwortet.

24.09.1999

Konstituierende Sitzung des Transferbereiches 16 Rechner-

unterstützte "Konstruktion und fertigung von Bauteilen".

28.09.1999

Treffen an der Universität Hannover zur Eröffnung eines DFG-Kooperationsprojektes mit Prof. Wiendahl.

30.09.1999

Prof. Grob wird nach 14-jähriger Tätigkeit am ifab wegen Erreichens der Altersgrenze von seinen Lehraufgaben entpflichtet.

18.-21.10.1999

Das ifab veranstaltet das 7. Weiterbildungsseminar "Ergonomie für Praktiker".

05.11.1999

Dr.-Ing. Bernd Brinkmeier erhält einen Lehrauftrag an der Fachhochschule Heilbronn, Standort Künzelsau, zum Thema "Produktionsplanung und -steuerung".

02.-03.12.1999

Auf dem 3. AWF-Transferforum Produktion erhält Dr.-Ing. Bernd Brinkmeier einen Anerkennungspreis für seine Dissertation.

## Institutschronik - Fortsetzung -

10.12.1999

Das ifab veranstaltet für Teilnehmer aus der Industrie einen Workshop zum Thema "Aktuelle Probleme des Logistikmanagements".

13.12.1999

Umzug der Gruppe Organisationsstrukturplanung in das 3. Obergeschoss des Maschinenbau-Hochhauses (Gebäude 10.23). Der ifab-Standort Kaiserstraße 40 wird aufgelöst.

Mitarbeiter  
des ifab  
- Stand 31.12.1999 -

**Leiter**

o. Prof.  
Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.  
Gert Zülch  
Tel. 0721 / 608-4250

**Akademischer Rat**

Dr.-Ing. Bernd Brinkmeier  
Tel. 0721 / 608-3198

**Lehrbeauftragte**

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

Prof. Dr.-Ing. Eberhard Haller

Dr.-Ing. Rainer von Kiparski

Prof. Dr.-Ing. Robert Grob  
(entpflichtet)

**Sekretariat, Verwaltung**

Gabriele Kirchgäßner  
Bernd Ziegler

**Technische Angestellte**

Dipl.-Ing. (FH) Irina Fischer

**Wissenschaftliche Mitarbeiter**

Dipl.-Ing. Thomas Bogus  
Dipl.-Ing. Jörg Fischer  
Dipl.-Ing. Volker Keller  
Dipl.-Wi.-Ing. Reinhard Müller  
Dipl.-Wi.-Ing. Claudia Reimann  
Dipl.-Wi.-Ing. Andreas Rinn  
Dipl.-Wi.-Ing. Sven Rottinger  
Dipl.-Ing. Milko Schneck  
Dipl.-Wi.-Ing. Sascha Stowasser  
Oliver Strate, M.Sc. (Eng.)  
Dipl.-Ing. Thorsten Vollstedt

**Institution, Telefon**

Siemens, München  
089 / 9221-378  
Montanuniversität Leoben  
(Österreich)  
0043-3842 / 402-371

DaimlerChrysler,  
Sindelfingen  
07031 / 9041-460

IAS Stiftung, Karlsruhe  
0721 / 8204-311

Bad Feilnbach  
08064 / 690

0721 / 608-4250  
0721 / 608-4151

0721 / 608-4710

0721 / 608-4368  
0721 / 608-8118  
0721 / 608-4254  
0721 / 608-4712  
0721 / 608-4254  
0721 / 608-4839  
0721 / 608-2434  
0721 / 608-4712  
0721 / 608-4713  
0721 / 608-6193  
0721 / 608-4835

Mitarbeiter  
des ifab  
(Stand 31.12.1999)  
- Fortsetzung -

**Studentische Hilfskräfte**

cand. wing.	Andreas Albrecht
cand. math. oec.	Ganna Bengus
cand. wing.	Nicola Bosch
cand. ciw.	Manuel Carrillo
stud. wing.	Sam Ha Duong
stud. wing.	Juris Gartvihs
Dipl.-Wi.-Ing. (FH)	Regina Halmer
cand. wing.	Peter Heinecke
cand. mach.	Bianca Ilieva
cand. wing.	Evelyn Kipping
cand. inf.	Marc Laue
Dipl.-Ing.	Luiza Maria Charles de Oliveira
cand. wing.	Emrah Öztürkmen
cand. mach.	Liu Peng
cand. phys.	Ralf Plag
cand. etec.	Thomas Rambow
cand. wing.	Oliver Schäfer
cand. wing.	Mathias Simons
cand. wing.	Alexander Vollmer
cand. wing.	Martin Waldherr
cand. wing.	Hao Wen
cand. inf.	Ying Zhenxiao