

Report



Report Nr. 4/2002

Personelle Veränderungen, öffentliche Veranstaltungen und vor allem rege Forschungsarbeit sowie das umfassende Studienangebot kennzeichnen auch das dritte Arbeitsjahr des Instituts für Bauwirtschaft an der Universität Kassel.

So stand die Neubesetzung der Professur für Bauwirtschaft durch Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Busch als Nachfolger von Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Rösel im Mittelpunkt der Ereignisse.

Im Fachgebiet Baubetriebswirtschaft konnte nach langer Vakanz ein Ruf an Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Racky erteilt werden.

Als bedeutende Ereignisse schloß Herr Dr.-Ing. Schopbach seine Promotion ab und Frau Dr.-Ing. Grau reichte ihre Dissertation bei der Prüfungskommission ein.

Verschiedene Forschungsprojekte werden am Institut in Zusammenarbeit mit der Wirtschaft und der Stiftung Industrieforschung durchgeführt. Neue Forschungsanträge wurden bei der DFG und beim Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung gestellt.

Als Gastprofessor forschte von November 2000 bis November 2001 Herr Professor Xu Gao vom Institut of Civil Engineering University Yangzhou aus der VR China am Institut für Bauwirtschaft.

Neben zahlreichen Diplom-, Projekt- und Studienarbeiten konnten zur Bereicherung der Lehre mehrere Exkursionen durchgeführt werden. Als Höhepunkte sind der Besuch der BAUMA in München und des Space-Parks in Bremen zu nennen.

1. Jahresbericht 2001

Im Mittelpunkt der Ereignisse im dritten Geschäftsjahr des IBW standen die Neuberufung von Herrn Prof. Dr.-Ing. Busch als Nachfolger von Herrn Prof. Dr.-Ing. Rösel, unsere Versuche zur Verbesserung der räumlichen Situation des Instituts, zahlreiche öffentliche Veranstaltungen unter Beteiligung des IBW und neue Forschungsaufträge. Ferner wurden mehrere neue wissenschaftliche Mitarbeiter eingestellt. Im Sommer wurde die Gründung einer eigenen Schriftenreihe beschlossen. Herausgeber ist das IBW; der Druck und die Vermarktung erfolgen durch den Verlag University Press. Die Schriftenreihe soll alle Dissertationen und Sonderhefte des IBW sowie Tagungsbände umfassen.

Lehre und Forschung

Die Forschung erfolgt durch die im Institut zusammengefaßten Fachgebiete, wobei im vergangenen Jahr eine bessere Abstimmung der Forschungsinhalte zu einer stärkeren Kooperation geführt hat.

Unter anderem werden Projekte in Zusammenarbeit mit der Bauwirtschaft und der Stiftung Industrieforschung durchgeführt und mehrere neue Forschungsanträge gestellt, z.B. bei der DFG (Visualisierung der Simulation bei Bauprozessen) und beim Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (Ganzheitlicher Bemessungsansatz für Wohnungsbauten). Durch die Drittmittelforschung konnten im Jahr 2001 die Mitarbeiter Herr Enkelmann und Frau Chahrouh im IBW beschäftigt werden.

Im Zeitraum November 2000 bis November 2001 forschte im Institut im Fachgebiet Bauinformatik als Gastprofessor Herr Xu Gao vom Institut of Civil Engineering University Yangzhou, VR China. Herr Professor Gao war eine große Bereicherung für das Institut.

Mit der Bundesfachschnule des Zimmerhandwerks in Kassel und der Holzfachschule Bad Wildungen wurde eine Zusammenarbeit bei Themen der Holzwirtschaft vereinbart und ein Technologie-Transfer-Antrag beim Ministerium in Wiesbaden gestellt.

Dem IBW obliegt die Lehre in Baubetrieb, Bauinformatik sowie in Bauverfahrenstechnik, Bauökonomie und Management im Architektur- und Bauingenieurstudium sowie im neu entwickelten Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen. Die vom Institut angebotene Lehre war durch die Vakanz im Fachgebiet Bauwirtschaft/ Projektmanagement bis zum 01.04.2001 sowie im Fachgebiet Baubetriebswirtschaft nur durch verstärkte Mitarbeit von Lehrbeauftragten möglich. Nach der Neuberufung von Herrn Prof. Dr.-Ing. Busch wurden die Lehrinhalte besprochen und abgestimmt. Herr Prof. Dr.-Ing. Franz übernahm während des ganzen Jahres neben der Leitung seines Fachgebiets Arbeitstechnologie die kommissarische Leitung des Fachgebiets Baubetriebswirtschaft (FB 14) und bis zum 01.04.2001 die kommissarische Leitung des Fachgebiets Projektmanagement (FB 12). Folgende Lehrbeauftragte wurden vom IBW im Jahr 2001 betreut:

- Professor Art (Büro- und Betriebsorganisation)
- Dipl.-Ing. Becker (Arbeitssicherheit 1 und 2)
- RA Drosse (Arbeitsrecht und privates Baurecht)
- Dipl.-Ing. Eisenmenger (Planungsentscheidungen und Bauökonomie)
- Dr.-Ing. Fricke (Baubetriebswirtschaft 4, 5 und 6)
- Professor Nentwig (Projektmanagement)
- Dipl.-Ing. Neuenhagen (Baubetriebswirtschaft 1 und 2)
- RA Dr. Sängenstedt (Baurecht – Haftung der am Bau Beteiligten)
- Professor Schmidt (Sondergebiete der Kalkulation)
- Dipl.-Ing. Schmitt (Moderne Schalungstechnik)
- Dipl.-Ing. Schopbach (Operations Research)

Im Sommersemester fand unter Beteiligung aller Fachgebiete des Instituts das Projektmanagement-Seminar statt, das im Berichtsjahr unter dem Motto "Bauen im globalen Kontext" stand. Dafür konnten wieder namhafte

Referenten aus Bauindustrie und Architekturbüros gewonnen werden.

Das IBW war an der Entwicklung des neuen Studiengangs Wirtschaftsingenieurwesen beteiligt, der zum Wintersemester 2001/2002 an der Universität Kassel neu eingerichtet wurde. Ferner wurde durch das IBW maßgeblich die neue Diplomprüfungsordnung im Fachbereich Bauingenieurwesen mitgestaltet.

Darin enthalten ist die neue Vertiefungsrichtung Baubetrieb/Baumanagement, die zu einer Stärkung der zweiten Studienstufe führen soll

Im IBW wurden im Berichtsjahr insgesamt 45 Diplomarbeiten und zahlreiche Projekt- und Studienarbeiten betreut sowie folgende Exkursionen organisiert:

04.-05.04.2001: Exkursion mit 45 Teilnehmern nach München zur BAUMA sowie zu Tunnel- und Brückenbaustellen nach Thüringen;

15.11.2001: Besichtigung der Baustelle City-Point in Kassel mit 150 Teilnehmern in vier Gruppen;

15.11.2001: Exkursion zum Space-Park nach Bremen mit 50 Teilnehmern;

28.01.2002: Exkursion zur Fa. Müller-Altwater nach Holzminden und zur Fa. Imbau nach Rinteln (FT-Bau) mit 52 Teilnehmern.

In diesem Jahr soll gemeinsam mit dem Verband der Bauindustrie ein neues jährliches ganzsemestriges Seminar eingerichtet werden, daß sich mit den Problemen des schlüsselfertigen Bauens befaßt. Eingeladen werden ausnahmslos Referenten aus der Bauindustrie und Architekturbüros, sowie Juristen. Bei erfolgreicher Teilnahme erhalten die Studierenden zusätzlich ein Zertifikat des Verbandes.

(Fortsetzung auf Seite 14)

2. Prof. Busch als Nachfolge von Prof. Rösel nimmt die Arbeit im IBW auf

Im Wintersemester 2001/02 übernahm der Nachfolger des emeritierten Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rösel, Herr Univ.-Prof. Dr.-Ing. Antonius Busch den Lehrstuhl für Bauwirtschaft im Fachbereich 12 Architektur. Zur gleichen Zeit wurde Herr Dipl.-Ing. Nils Heinrich als Assistent von Herrn Prof. Busch und Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachgebiet Projektmanagement eingestellt. Er übernimmt die Nachfolge von Herrn Engelmann. Frau Stegmann bleibt weiterhin für den Lehrstuhl Bauwirtschaft im Fachbereich Architektur und am Institut für Bauwirtschaft als Sekretärin tätig.

Herr Dr. Busch wurde im Dezember 2000 zum Universitätsprofessor (C4) für Bauwirtschaft an die Universität Kassel berufen. Die Universität ist ihm nicht ganz unbekannt. Nachdem Herr Dr. Busch in Berlin an der TFH Architektur studierte, stieg er als „Quereinsteiger“ im Fachbereich 12 ein und vertiefte das Fachgebiet Projektmanagement bei Herrn Prof. Dr. Rösel, bei dem er auch sein 2. Diplom ablegte und promovierte. Besonderen Wert legte er auf eine interdisziplinäre Ausbildung und besuchte während des Studiums intensiv Vorlesungen und Seminare im Fachbereich 14 Bauingenieurwesen. Mit dem Baubetriebler Herrn Prof. Körner fand sich schnell ein zweiter Betreuer für die wissenschaftlichen Arbeiten. Nach dem Studium blieb Herr Dr. Busch der Uni-Kassel als Lehrbeauftragter und Gastprofessor treu. Von 1995-1998 übernahm er dann in Bremen eine Vertretungsprofessur für Baubetrieb im Fachbereich Bauingenieurwesen.

Schon früh entdeckte Herr Dr. Busch die Neigung zu Auslandseinsätzen, so jobbte er bereits während des Berliner Studiums in Mexiko und Israel. Direkt nach dem Studium ging er für ein A-schaffenburger Ingenieurbüro auf eine Flughafenbaustelle nach Libyen. Dort lernte er die Philipp Holzmann AG kennen, für die er anschließend fünf Jahre in der Auslandsabteilung in Nigeria und der Abteilung Projektentwicklung / Generalunternehmer in Frankfurt in der Projektleitung tätig war.

Von der Bauunternehmerseite zur Bauherrenseite wechselte Herr Dr. Busch 1990. Bei Lahmeyer International in Frankfurt wickelte er innerhalb von 9 Jahren große komplexe Bauvorhaben mit einem Investitionsvolumen von mehr als 1 Milliarde € ab.

Darunter waren Projekte wie der Neubau vom Terminal A des Frankfurter Flughafens, 6 Projekte des Hessischen Rundfunks in Frankfurt und Kassel, der Neubau des Stadtteils „Halle Spitze“ in Halle/Saale.:
(siehe auch <http://www.Dr-A-Busch.de>)

Von 1998 bis August 2001 übernahm Herr Dr. Busch innerhalb der Unternehmensgruppe Rogge in Bremerhaven und Bremen die Geschäftsbereiche Projektentwicklung und Projektmanagement als Prokurist und gründete die Gesellschaft *Rogge Project Management*, die u.a. im Rahmen einer Arbeitsgemeinschaft bei der Realisierung des Space-Park-Bremen mitwirkt.

Seit August 2001 ist Herr Dr. Busch weiterhin im Unternehmen Rogge – wie vom Ministerium für Wissenschaft und Kunst in Wiesbaden gewünscht – als freier Mitarbeiter im operativen Geschäft tätig.

Die Bereichseinheit Bauwirtschaft der Architekten im IBW

Die BE Bauwirtschaft widmet sich der wohl „harten“ Seite des Planens und Bauens. Wer Bauten technologiegerecht planen und ausführen will, braucht ein praxisgerechtes Instrumentarium. Deshalb liegt die Zielsetzung noch lange nicht im Perfektionieren der sogenannten „Praxiserfahrungen“, son-

dern vielmehr in der Entwicklung und Anwendung neuer Methoden und Technologien.

Das theoretisch-systematische Lehrangebot der BE Bauwirtschaft ist in Verbindung mit seminaristischen Übungen, Seminar-, Studien- und Projektarbeiten darauf ausgerichtet, Kenntnisse und Fertigkeiten auf dem Sektor des Bau-Projektmanagements im In- und Ausland zu vermitteln. Die Arbeitsverfahren bedienen sich in wesentlichen Teilen der elektronischen Datenverarbeitung. Die inhaltliche Gestaltung von Lehre und Studium orientiert sich an den Praxiserfordernissen mit dem Ziel, die im Berufsfeld, der im Entwurf, in der Realisierungsplanung und in der Bauabwicklung tätigen Architekten, notwendigen Voraussetzungen auf dem Gebiet der Projektorganisation bereitzustellen.

Lehre

Studierende mit spezifischer Neigung der Spezialdisziplin Bauwirtschaft können im Vertiefungsstudium auf dem Gebiet Projektmanagement Projekt- und Studienarbeiten anfertigen und ihr Diplom I oder II absolvieren.

Folgende Seminare und Vorlesungen werden derzeit als Basisangebot gelehrt:

PM I: Projektmanagement I
Baublaufplanung im Hochbau, handwerkliches und industrialisiertes Bauen, Strukturen des Planungs- und Bauprozesses, Baustelle als Arbeitsstätte, Bauproduktionseinrichtungen, Fallstudien verschiedener Bauabläufe, Exkursionen zu Hochbau-Baustellen.

Planungs- und Baumanagement		Objektmanagement
Projektentwicklung	Projektrealisation	Gebäude-Nutzung
Projektidee	Planung	Betrieb
Standort	Verdingung	Verwaltung
Grundstück	Ausführung	Unterhaltung
Nutzung		
Finanzierbarkeit		
Rentabilität		
Baucontrolling	Projektsteuerung	Gebäudemanagement
konzeptionelle Projektführung	prozedurale Projektführung	

PM II - Projektmanagement II:
Bauzeitplanungsmethoden, Netzwerktechnik (Einführung), Bauzeitberechnung (manuell, mit EDV), Grundzüge der EDV-Anwendung, Bestimmung der Ausführungsdauern, Planung der Planung, Planung der Ausführung.

PM III - Projektmanagement III:
Seminar mit Referenten aus der Praxis zu aktuellen Themen aus der Bauwirtschaft (z.B. Bauen im Ausland, Schlüsselfertiges Bauen, Bauen im globalen Kontext, Strukturen der Bauwirtschaft).

PM IV - Projektmanagement IV:
Kosten- und Kapazitätsplanung auf der Grundlage von Bauzeit-Ablaufplanungen im Hochbau, Ermittlung von Kosten- und Kapazitätsmerkmalen und -daten, EDV-Anwendung zur Finanzmittel- und Kapazitätsplanung, Beschreibung, Analyse und Bewertung von Zeit- Kosten- und Kapazitätsparametern bei der Planung und Ausführung von Hochbauten, themenspezifische Vertiefung von Sonderaspekten der Projektentwicklung, Ablaufplanung, Baucontrolling, Projektsteuerung, Gebäudemanagement (Facility Management).

AVA I - Ausschreibung – Vergabe – Abrechnung I:
Einführung in die Bauabwicklung, rechtliche Grundlagen, technische Grundlagen, Angebotsverfahren, Verdingungsunterlagen, Angebot, Vertrag, Auftragsabwicklung, Aufmaß, Abrechnung, Zahlung, Haftung, Gewährleistung, Versicherungen, Unternehmensformen und -funktionen.

AVA II - Ausschreibung – Vergabe – Abrechnung II:
(Zertifikat EDV-Anwenderqualifikation)
Einführung in die Anwendung elektronischer Datenverarbeitung bei der Abwicklung von Bauten, Ausschreibung mit Leistungsbeschreibung nach Standardleistungsbuch-Bau (StLB-Bau) und mit frei formulierten Texten, Mengenermittlung nach DIN, Angebotsnachrechnung, Preisspiegel, Vergabe, Leistungsverzeichnis, Abrechnung, Rechnungsschreibung, Revision.

Das Angebot wird ergänzt durch Spezial-Seminare im Haupt- und Vertiefungsstudium, wie z.B.:

Bauen im Ausland, Facility-Management, Management bei historischer Bausubstanz, Projektfinanzierung und Finanzierungsmethoden, der Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinatoren u.a..

Forschung

Eine Herausforderung im Rahmen der Professur „Bauwirtschaft“ ist die Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsaufgaben.

Mit dem Anspruch, einen nachhaltigen Beitrag durch gezielte Maßnahmen und Strategien zur Verbesserung der krisenhaften Situation in der Bauwirtschaft zu leisten, wurde diese Professur übernommen. Durch neue Strukturen in den Unternehmen und der Lehre, die im Rahmen von Forschungsaufträgen untersucht und entwickelt werden können, ist die Bewältigung der Krise ansatzweise denkbar.

Ein aktueller Forschungsbedarf besteht in der Revitalisierung von brachgefallenen Flächen und Immobilien, wie z.B. Industrieanlagen, Kohlebrachen, Militärareale, Hafenanlagen, Bahnanlagen, Gewerbeimmobilien und landwirtschaftlichen Gehöften.

Weitere Forschungsgebiete sind: Projektentwicklung brachgefallener Flächen, Planungswirksamkeit von Kostenentscheidungen, Management von Großbaustellen, Planung der Planung, Interdisziplinäre Zusammenarbeit im Bauteam, baubegleitende Planung, Bauen im Bestand u.a..

Die Forschungsgebiete, die Herr Prof. Rösel zu seiner Amtszeit abdeckte, werden selbstverständlich weiterhin gepflegt.

Zu den Forschungsgebieten gibt es bereits vom Lehrstuhlinhaber mehrere Veröffentlichungen und Vorträge (siehe: <http://www.Dr-A-Busch.de>)

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Herr Nils Heinrich wurde im September 2001 als Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachgebiet Projektmanagement eingestellt.

Er studierte an der Universität Kassel Architektur und vertiefte bei Herrn Prof. Dr. Rösel das Fach Projektmanagement. Sein 2. Diplom machte er, bedingt durch die Vakanz der Professur Projektmanagement an der Uni Kassel, bei Herrn Prof. Dr. Nentwig von der Bauhaus Universität Weimar im Bereich der Projektentwicklung. Seine Studienschwerpunkte waren Projektmanagement, Facility Management und Projektentwicklung.

Seine Dissertation und Forschung konzentrieren sich auf das Feld Projektentwicklung.



Univ.-Prof. Dr.-Ing.
Antonius Busch
Architekt AKH

Jahrgang 1954



Dipl.-Ing.
Nils Heinrich
Wissenschaftlicher
Mitarbeiter

Jahrgang 1972



Petra Stegmann
Sekretärin

3. Die Professur für Baubetriebswirtschaft ist neu besetzt

Seit Beginn des Sommersemesters 2002 ist die Professur für Baubetriebswirtschaft im Fachbereich 14 - Bauingenieurwesen nach sechsjähriger Vakanz wieder neu besetzt.

Am 01.04.2002 trat Herr Univ.-Professor Dr.-Ing. Peter Racky seinen Dienst und damit die Nachfolge des 1996 verstorbenen Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfram Keil an.

Das Fachgebiet wurde bis zur Neubesetzung von Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Volkhard Franz kommissarisch geleitet.

Im Sekretariat bleibt - wie bisher - Frau Rita Schröder tätig.

Herr Dr. Racky studierte von 1989 bis 1994 Bauingenieurwesen an der TU Darmstadt. Nach seinem Diplom arbeitete er als Wissenschaftlicher Mitarbeiter am dortigen Institut für Baubetrieb bei Herrn Prof. Dr.-Ing. Schubert.

Seine Promotion schloss Herr Dr.-Ing. Racky 1997 ab. Der Titel seiner Dissertation lautet: *Entwicklung einer Entscheidungshilfe zur Festlegung der Vergabeform*.

Die zielorientierte und partnerschaftliche Abwicklung schlüsselfertiger Bauvorhaben durch alle Projektbeteiligten bildete von Anfang an das Leitmotiv seiner Forschungstätigkeit. Dies zeigt sich auch in seinen verschiedenen Fachveröffentlichungen zu den Themen Kostenanalyse im Hochhausbau, Bewertung von Termin- und Kostenrisiken bei Pauschalverträgen, Gestaltung und Anwendung von Guaranteed-Maximum-Price-Verträgen sowie Regelungen für die Abnahme von Bauleistungen (Veröffentlichungsliste siehe www.ibw-kassel.de). Der enge und aktuelle Praxisbezug dieser Beiträge resultiert vor allem durch die Bauleitungstätigkeit, die Herr Dr. Racky ab seinem Eintritt in die HOCHTIEF-Niederlassung Düsseldorf im Jahr 1997 durchführte.

Bis 2002 arbeitete er als Bauleiter, größtenteils im Projekt *airport 2000 plus*, dem schlüsselfertigen Neu- und Umbau des Flughafens Düsseldorf, mit einem Auftragswert von ca. 380 Mio. €.

Darüber hinaus war er eingebunden in verschiedene Projekte der Unternehmensentwicklung, wie z.B. der Integration der US-amerikanischen Tochtergesellschaft Turner Corp. in den HOCHTIEF-Konzern oder der Einführung neuer Projektmanagement-Software in den operativen Einheiten.

Im Januar 2002 wurde Herr Dr. Racky - 32-jährig - zum Universitätsprofessor (C3) für Baubetriebswirtschaft an der Universität Kassel ernannt.



Univ.-Prof. Dr.-Ing.
Peter Racky

Das Fachgebiet Baubetriebswirtschaft im IBW

Innerhalb des IBW vertritt das Fachgebiet Baubetriebswirtschaft schwerpunktmäßig die für den technischen und wirtschaftlichen Betrieb von bauspezifischen Produktions- und Unternehmenseinheiten relevanten Inhalte. Diese Inhalte verstehen sich als die Summe der Instrumente unternehmerischen Handelns, die zur Erreichung der projektbezogenen baubetrieblichen Ziele sicher beherrscht werden müssen. In diesem Rahmen bildet das Fachgebiet Baubetriebswirtschaft auch eine interdisziplinäre Schnittstelle des Instituts zu den Baujuristen und Wirtschaftswissenschaftlern. Gerade auf dem Gebiet des Baubetriebs spiegeln sich die immer komplexer werdenden Anforderungen an die in der Praxis tätigen Bauingenieure wider. Neben einer technisch einwandfreien Planung und Realisierung der Bauwerke müssen in Zeiten sich verknappender Ressourcen die Wirtschaftlichkeit des Bauens, ökologische Verträglichkeit, gebäudebetriebs- und nutzungsrelevante Aspekte sowie weitere Gesichtspunkte gewährleistet und umgesetzt werden. Und dies alles oftmals vor dem Hintergrund sehr risikobehafteter Bauverträge. Für die

erfolgreiche Abwicklung solcher Praxisaufgaben werden Fachleute benötigt, die generalistisch ausgerichtet, gleichzeitig jedoch auch detailsicher sind und konsequent methodisch und zielorientiert arbeiten.

Das Fachgebiet Baubetriebswirtschaft setzt in Forschung und Lehre diesen Anspruch um durch eine klare Praxisorientierung, aufbauend auf dem unabdingbaren Fundament theoretisch fundierter Kenntnisse.

Lehre

In der Lehre vertritt die Professur grundsätzlich die gesamte Breite des Fachgebietes Baubetriebswirtschaft. Hierzu zählen vor allem die Gebiete Unternehmensführung, Projektorganisation aller Baubeteiligten, Kostenrechnung und insbesondere Preisermittlung von Bauleistungen. Neben der Vermittlung der Grundlagen wird sich das Fachgebiet in der Lehre vertiefend auf die Bereiche prozessorientierte Abwicklung schlüsselfertiger Hochbauprojekte, Kostenermittlung, Kostenverfolgung und -steuerung von Bauleistungen sowie Steuerung der Bauunternehmung und der operativen Einheiten konzentrieren. Innerhalb des IBW erfolgt eine sowohl inhaltlich als auch organisatorisch kooperative und enge Abstimmung des Lehrangebotes. Ein Beispiel hierfür ist die Einbindung in das Seminar Projektmanagement III des Fachgebietes Bauwirtschaft im Fachbereich Architektur.

Ab dem laufenden Sommersemester 2002 werden vom Fachgebiet Baubetriebswirtschaft in den Studienstufen I und II die Lehrveranstaltungen BBW 1 und BBW 6 angeboten. Das Lehrveranstaltungsangebot im Wintersemester umfasst BBW 2 – 5 (Vorlesungsverzeichnis siehe www.ibw-kassel.de).

Hinzu kommt das ständige Angebot zur Bearbeitung von Projekt- und Diplomarbeiten.

Ziel der Lehre ist die Vermittlung des erforderlichen Rüstzeugs an Studierende des Bauingenieurwesens, die in ihrer zukünftigen Berufspraxis sowohl auf der Unternehmer- als auch auf der

Bauherrnseite operative Führungsaufgaben übernehmen.

Forschung

Die Forschungsaktivitäten umfassen den Bereich des schlüsselfertigen Bauens. Hierzu zählen in erster Linie die Organisation und Steuerung des Bauprojektes sowie der Bauunternehmung. Einen besonderen Schwerpunkt bildet die Analyse alternativer Bauvertragsformen einschließlich der zugehörigen Vergütungsmodelle. Ziel hierbei ist die Entwicklung von Werkzeugen zur Bewertung von Vertragsrisiken für die jeweiligen Vertragspartner. Darauf aufbauend sollen Leitfäden für kritische Prozeduren innerhalb der Projektabwicklung erstellt werden. Einen zweiten Schwerpunkt stellt die Analyse IT-gestützter Baumanagementwerkzeuge dar. In diesem Rahmen ist die praxisgerechte Prozessmodellierung mitsamt dem zugehörigen Datenmanagement zu bewerten und zu optimieren. Auf dem Gebiet der Baukostensteuerung liegen die Forschungsschwerpunkte in der Risikoanalyse der Veränderung von Parametern gegenüber der Grundlage der Kostenermittlung, der Untersuchung von baubetrieblich belastbaren Vorgehensweisen bei der Dokumentation und Bewertung geänderter Leistungen sowie der Analyse von Optimierungspotenzialen bei der Beschaffung von Bauleistungen.

Im Sinne einer inhaltlich bedingt sehr praxisorientierten Forschungstätigkeit wird eine intensive interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Architekten, Wirtschaftswissenschaftlern und Baujuristen angestrebt.

Dies gilt auch im Hinblick auf drittmittel-finanzierte Forschungsprojekte mit Kooperationspartnern, z.B. aus Industrie, Verbänden und Forschungsgesellschaften.

Mitarbeiter

Herr Dipl.-Ing. Christian Oster wurde im Mai 2002 als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachgebiet Baubetriebswirtschaft eingestellt.

Herr Oster hat an der Universität Kassel Bauingenieurwesen studiert und vertiefte sein Studium im Bereich Konstruktions- und Fertigungstechnik, wobei der Schwerpunkt seines Studiums

auf dem Gebiet Arbeitstechnologie sowie Baubetriebswirtschaft lag. Seine Diplomarbeiten schrieb er am Fachgebiet Arbeitstechnologie und Baubetriebswirtschaft mit den Themen: „Optimierung von Baukonstruktionen durch Einsatz von Operations Research Methoden“ und „Entwicklung eines Modells zur Simulation der Workflow-Management-Prozesse in Abbundzentren“.

Bevor Herr Oster seine Stelle an der Universität Kassel antrat, war er als Facheinkäufer für Bau- und Ingenieurleistungen bei der Deutschen Bahn AG in Frankfurt am Main beschäftigt. Herr Oster wird den Schwerpunkt seiner Forschungstätigkeit voraussichtlich auf die Analyse und Entwicklung von Bauvertragsmodellen sowie Unternehmenseinsatzformen legen.



Dipl.-Ing.
Christian Oster

Frau M. Civ. Eng. Kariman Jabbour studierte Bauingenieurwesen an den Universitäten Tichreen in Syrien und Hannover. Sie schloß ihr Studium 1996 mit dem Titel „Master of Civil Engineering“ in Hannover ab.

Seit 1996 ist Frau Kariman Jabbour als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Fachgebiet Arbeitstechnologie des IBW tätig (siehe auch Report Nr. 2/2000). Seither betreute sie unterschiedliche Projekte auf den Spezialgebieten des Qualitätsmanagements gemäß DIN ISO 9000ff. und der rechnergestützten Simulation von Produktionsabläufen.

Im Zuge der Neubesetzung der Professur für Baubetriebswirtschaft wechselt Frau Jabbour in dieses Fachgebiet. Ihr Forschungsgebiet ist die Untersuchung von betrieblichen und finanziellen Auswirkungen der Einführung von Qualitätsmanagementsystemen in deutschen und internationalen Unternehmen.

Im Rahmen dieser Arbeit soll die prozeßorientierte Strukturierung von Qualitätsmanagementsystemen für die Bauindustrie untersucht werden. Das prozeßorientierte QM-System bietet die Möglichkeit einer umfassenden Prozeßanalyse und -verbesserung sowie der Schnittstellenoptimierung bei den operativen Geschäftsprozessen.



M. Civ. Eng.
Kariman Jabbour

Lehrbeauftragte

Frau Dr.-Ing. Heidrun Grau nimmt ab dem Sommersemester 2002 einen Lehrauftrag für das Fach Unternehmensplanung (BBW 6) wahr.

Inhalte der Vorlesungsreihe sind betriebswirtschaftliche Planung in der Bauunternehmung (BU), Planungssystem der BU, Liquiditätsplanung, Leistungs- und Ergebnisplanung, strategische Planung der BU, Planung der Sekundärprozesse.

Frau Grau studierte an der Universität Kassel Bauingenieurwesen und vertiefte bei Herrn Prof. Dr.-Ing. Franz das Fach Arbeitstechnologie und Baubetriebswirtschaft. Von 1997 bis 2002 war Frau Grau als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Bauwirtschaft beschäftigt. Ihr Forschungsthema lautete: Zielorientiertes Geschäftsprozessmanagement zur Förderung der Wirtschaftlichkeit von Abbundzentren. Ihre gleichnamige Dissertation wurde mit dem Gesamturteil „sehr gut“ bewertet.



Dr.-Ing.
Heidrun Grau

4. Dissertation von Herrn Dipl.-Ing. Holger Schopbach: „Ansätze zur Kostensenkung von Baumaßnahmen durch Einsatz mathematischer Optimierungsmethoden“

Einleitung und Zielsetzung

Eine wichtige Aufgabe des Bauingenieurs liegt in der Suche nach technisch möglichen und wirtschaftlich optimalen Lösungen bei der Planung und Realisierung von Bauwerken, wobei diese Aufgabe durch die Vielzahl an Möglichkeiten und Alternativen von Materialien, Formen und Ausführungsvarianten erschwert wird.

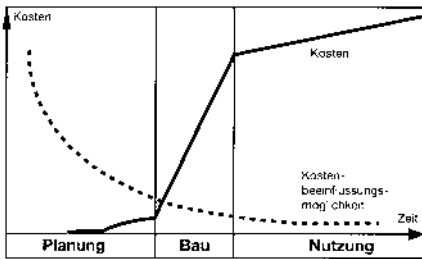


Bild 1: Baukostenbeeinflussungsmöglichkeit

Zur Lösung dieser Aufgabe sind die zahlreichen Verfahren der mathematischen Optimierung in hervorragender Weise geeignet. Operations Research-Methoden, als Verfahren zur Erarbeitung von Entscheidungsgrundlagen auf rationaler Basis, gehören seit geraumer Zeit zu den anerkannten Lösungsverfahren und werden im unternehmerischen Planungswesen bereits mit großem Erfolg eingesetzt. Im Bereich des breitgefächerten Bauingenieurwesens ist das Potenzial der Methoden und deren Anwendbarkeit bis heute leider nicht gebührend erkannt worden.

Die Zielsetzung der Arbeit bestand darin, die vorhandene Literatur bzgl. mathematischer Optimierungsmethoden im Anwendungsbereich Bauwesen zu strukturieren und zu werten. Aus den gewonnenen Erkenntnissen sollten für abweichende Anwendungsbereiche, in Abhängigkeit von der Problemstellung, geeignete Verfahren gewählt und ggf. modifiziert werden. Die oberste Priorität lag jeweils in der Berücksichtigung der Kosten und der Einfachheit der Handhabung. Daher wurden für viele in der Arbeit behandelten Teilgebiete Software-Tools entwickelt, die dem Praktiker auch ohne vertiefende Operations Research-Kenntnisse eine Anwendung ermöglichen.

Optimierung von Dachtragwerken

Die Kostenunterschiede verschiedener Ausbauebenen eines Dachtragwerks werden oft unterschätzt. Das Ziel der auf Pult- und Pfettendächer beschränkten Untersuchungen bestand darin, den ökonomisch sinnvollsten Sparrenabstand, unter Berücksichtigung verschiedenster Randbedingungen, zu ermitteln, da sich bei gegebenen Belastungen und den daraus resultierenden Schnittgrößen eine Vielzahl von Ausführungsmöglichkeiten (Sparrenabstand, Sparrenquerschnitt, Dachlattenquerschnitt, Dachhaut) ergibt.

Mit einem größer werdenden Sparrenabstand müssen zwar größere Querschnitte, sowohl für den Sparren als auch für die Traglattung, gewählt werden, das Gesamtholzvolumen des Dachtragwerkes nimmt jedoch ab. Der zulässige Sparrenabstand ist insbesondere vom zugehörigen Dachlattenquerschnitt abhängig. Da die Tragfähigkeit der Dachlatten im Regelfall statisch nicht untersucht wird, wurden zunächst alle erforderlichen Nachweise zusammengestellt und die relevanten Bemessungsformeln bestimmt.

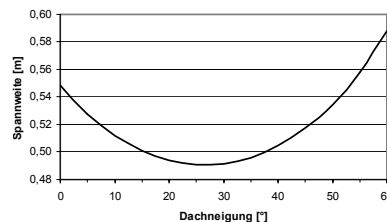


Bild 2: Spannweite in Abhängigkeit zur Dachneigung für Latte 24/48 [mm]

Mit Hilfe eines Excel-Arbeitsblattes bzw. des Software-Tools OptimaD kann nun, unter Beachtung der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit, aber insbesondere der zugehörigen Kosten, eine ökonomisch optimierte Variante ermittelt werden.

Untersuchungen an zahlreichen ausgeführten Konstruktionen ergaben, daß unter Berücksichtigung aller relevanten Kosten, Einsparungen von bis 20 % zu erzielen sind. So sollten aus technisch-wirtschaftlichen Beweggründen stets möglichst große Sparrenabstände mit kleinen Sparrenbreiten gewählt werden,

auch wenn dafür ein größerer Dachlattenquerschnitt erforderlich wird.

Optimierung von Biegeträgern

Bei der Bemessung stabförmiger, quer zur Längsachse belasteter Bauteile wird die Betrachtung der zugehörigen Kosten meist außer Acht gelassen. Im Normalfall versucht der planende Ingenieur, durch eine iterative Verringerung des Querschnittes möglichst die zulässigen Spannungen zu erreichen.

Dieser Ansatz liefert jedoch nur in Ausnahmefällen einen ökonomisch sinnvollen Querschnitt, insbesondere bei Stahlbeton, dessen Gesamtkosten sich aus Material- und Aufwandskosten mehrerer Positionen (Beton, Bewehrung, Schalung) zusammensetzt.

Um die gestellte Aufgabe zu lösen, muß auch hier eine Zielfunktion unter gegebenen Restriktionen optimiert werden; Nebenrestriktionen, wie beispielsweise die Grenzen der Abmessungen (minimale Breite und Höhe bzw. maximale Breite und Höhe) bzw. Hauptrestriktionen, wie die Einhaltung der Standsicherheits- und Gebrauchstauglichkeitsnachweise.

Auch hier kann durch Enumerationsmethoden der durch die Nebenrestriktionen vorgegebene Lösungsraum, mit Hilfe der Hauptrestriktionen, nach zulässigen Lösungen durchsucht und der optimale Wert der Zielfunktion ermittelt werden.

Da bei jeder Optimierung stets unterschiedliche Restriktionen und Parameter beachtet werden müssen, wurde zur Ermittlung des ökonomisch sinnvollsten Querschnittes eines Biegeträgers das Software-Tool OptimaB für die Werkstoffe Stahlbeton, Holz und Stahl entwickelt.

Es zeigte sich, daß oft erhebliche Einsparungen, bei einer gleichzeitigen Verringerung der Unterzughöhe, möglich sind (Tab. 1 zeigt exempl. ein Beispiel).

vorgegebene Abmessung		Optimierte Abmessung b/h [cm/cm]	Einsparung [%]
b [cm]	h [cm]		
30	60	30/60	-
30	var.	30/32	26,8
var.	60	16/60	12,9
var.	var.	17/41	29,8

Tab. 1: Einsparungspotenzial, exempl.

Optimierung von Wärmeschutzmaßnahmen

Die Bedeutung des baulichen Wärmeschutzes hat sich im Laufe der letzten Jahrzehnte erheblich gewandelt und nimmt einen immer größeren Stellenwert ein. Der planende Ingenieur muß zunächst, unter Einbeziehung seiner Erfahrung, für die Hüllflächen eines Gebäudes sukzessive die Baustoffe, deren Aufbau und Schichtdicken bestimmen, um den Anforderungen zu genügen. Während die hierdurch für den Bauherrn entstehenden Herstellkosten hinreichend genau abgeschätzt werden können, erfolgt eine Überprüfung der langfristigen Wirtschaftlichkeit in der Regel nicht, obwohl sich ein anfänglich höherer Investitionsaufwand durch langfristige Heizkosteneinsparungen schnell wieder amortisieren kann. Hierzu müssen jedoch die jährlich anfallenden Betriebskosten ermittelt werden, die oft von schwer voraussehbaren Randbedingungen, wie beispielsweise der Zins- und Heizölpreisentwicklung, abhängen.

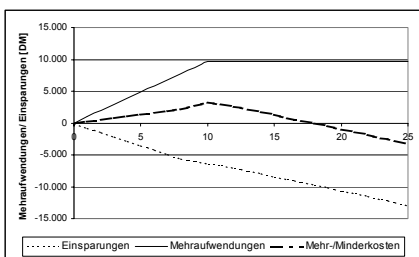


Bild 3: Amortisationszeitpunkt, grafisch

Da sich bereits bei nur drei möglichen Aufbauten für Dach, Wand, Bodenplatte und Fenster, $3 \times 3 \times 3 = 81$ Kombinationsmöglichkeiten für die Ausbildung der Hüllfläche ergeben, ist der Einsatz einer geeigneten Planungshilfe, hier das Software-Tool OptimaW, erforderlich. Zur Erfüllung der gestellten Aufgabe liest das Programm sukzessive Konstruktionsaufbauten aus einer Datenbank ein und führt anschließend eine Wärmebedarfsberechnung, unter

Beachtung der Bestimmungen der EnEV, durch.

Auf diese Weise werden nacheinander alle möglichen Bauteilkombinationen untersucht und die über eine frei wählende Laufzeit entstehenden Kosten ermittelt; die Kombination mit den geringsten Gesamtkosten gilt als die ökonomisch sinnvollste.

Optimierung der Baustelleneinrichtungsplanung

Im Gegensatz zu Prozessen der stationären Industrie haben Bauprozesse in der Regel ein stochastisches Verhalten (Witterungseinflüsse, Störungen im Fertigungsablauf etc.), so daß eine Optimierung mit deterministischen Werten oftmals nicht den gewünschten Erfolg bringt. Mit Hilfe der Simulation können jedoch alle erdenklichen Bauprozesse nachgebildet und untersucht werden. Insbesondere netzbasierte Simulationsmethoden sind besonders gut geeignet, um die komplexen Zusammenhänge bei Bauprozessen abzubilden und zu optimieren, da zum einen die statische Struktur durch die grafische Darstellung besonders anschaulich wird, zum anderen das dynamische Verhalten durch implementierte Prozesssteuerungsregeln besonders gut abgebildet werden kann.

Nachdem die mathematischen Beziehungen während einer Kranfahrt in Formeln umgesetzt wurden, konnte ein Simulationsmodell entwickelt werden, mit dem für ein beliebiges Bauvorhaben die Baustelleneinrichtung für die Montage von Fertigteilen abgebildet werden kann. Mit dem Modell können verschiedene Verhältnisse der Baustelleneinrichtung simuliert werden, z.B. Auswahl des einzusetzenden Krans (Krananzahl, Standorte, feststehender bzw. fahrbarer Kran, Auslegerlänge, kranpez. Daten etc.), LKW-Anzahl zur reibungslosen Versorgung der Baustelle in Abhängigkeit der Entfernung zum Fertigteilwerk, Anzahl der einzusetzenden Arbeitskräfte und optimale Anordnung der Entladeplätze.

Die Ergebnisse der Simulation am Modell lassen sich dann später ohne Probleme auf den realen Bauablauf übertragen.

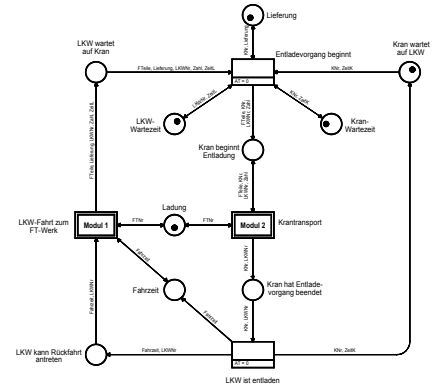


Bild 4: Netzstruktur des Basisnetzes

Durch Variantenuntersuchungen kann die bestmögliche Kombination der Produktionsfaktoren bestimmt werden; die Kosten werden durch die unterschiedlichen Bereitstellungskosten der Elemente berücksichtigt.

Ausblick

Bedingt durch die enorm gestiegene Rechnerleistung und Verbreitung von Personalcomputern bieten sich gerade heute Lösungsansätze aus dem Bereich des Operations Research mehr denn je an. Die Untersuchungen bezüglich der Einsatzmöglichkeiten dieser Methoden in der Tragwerksplanung haben gezeigt, daß gerade im Bereich des Wohnungsbaus noch ein sehr großes Einsparungspotenzial vorhanden ist. Aber auch für den Bereich der Arbeitsvorbereitung konnten weitere aussichtsreiche Anwendungsfelder, wie die Baulogistik oder die Bauablaufplanung aufgezeigt werden.

Bei allen Entscheidungen langfristiger Natur darf man sich nicht mit nur einer auf Schätzung basierenden Lösung zufrieden geben. Die Methoden des Operations Research stellen die benötigten mathematischen Algorithmen zur Lösung vorgenannter Probleme zur Verfügung.

Einer der Hauptgründe für die unbefriedigende Anwendungsbreite der Methoden des Operations Research liegt in dem geringen Bekanntheitsgrad der verwendeten Algorithmen sowie der möglichen Einsatzgebiete. Zur Lösung dieses Problems wurde eine Internetpräsentation unter „www.or-bau“ geschaffen. Hier können die vorgestellten Anwendungsbereiche vertieft und weitere Ergebnisse der Arbeit begutachtet werden.

5. Dissertation von Dipl.-Ing. Heidrun Grau: „Zielorientiertes Geschäftsprozessmanagement zur Förderung der Wirtschaftlichkeit von Abbundzentren“

Die strukturell und konjunkturell wirtschaftlich schwierige Lage der Bauunternehmen hält seit 1995 weiterhin an. Dabei belastet der hohe Wettbewerbsdruck die Erlös- und Ertragssituation der Betriebe, wobei die Beschäftigungsstruktur im Bauhauptgewerbe einer Verschiebung zu Gunsten der kleineren Betriebe unterliegt. Waren 1995 noch in über der Hälfte aller Betriebe 50 und mehr Beschäftigte tätig, so lag dieser Anteil im Jahr 2000 bei nur noch 39 %. Die Betriebe mit weniger als 20 Beschäftigten erbrachten drei Viertel des Leistungsvolumens im Hochbau und davon wiederum 80 % im Wohnungsbau [Bild 1]. Das Leistungspotenzial liegt damit überwiegend im Bereich der kleinen Betriebe.

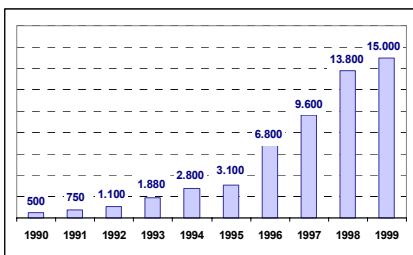


Bild 1: Gebaute Ein- und Zweifamilienhäuser in Holzbauweise [nach BDZ, Berlin]

Das Bauhandwerk in Deutschland tendiert in den letzten Jahren immer stärker zu industriellen Fertigungsmethoden. Der technische Fortschritt fordert ein hohes Maß an Überblick, Flexibilität und Dynamik. Diese Umfeldveränderungen führen im Unternehmen z. B. zu geringerer Auslastung vorhandener Kapazitäten. Die Entwicklung lässt sich auch im modernen Holzbau feststellen. Im Bereich des Zimmerhandwerks wird der ursprünglich handwerklich gefertigte Abbund durch computerunterstützte Fertigungsanlagen ersetzt.

Die so entstandenen Abbundzentren wurden größtenteils traditionell aufgebaut. Gegenwärtig existieren rund 295 Unternehmen, die professionell CNC-gesteuerten Abbund anbieten, wobei ein Drittel Produktionsunterbrechung von 6,5 Wochen im Jahr verzeichnen. Die durchschnittliche Betriebsgröße von 13 Mitarbeitern entspricht dem Stand des deutschen Bauhauptgewerbes 2000. Die Abbundleistung im Jahr

beträgt ca. 100.000 lfdm. Notwendige Maßnahmen zur Sicherung des Unternehmens durch das Geschäftsprozessmanagement sind aufgrund nicht kostendeckender Preise sowie ruinöser Preiskämpfe zu untersuchen und umzusetzen.

Mit Hilfe einer empirischen Analyse ist die strukturelle Entwicklung und wirtschaftliche Situation der Abbundzentren untersucht wurden. Die vorgenommenen Untersuchungen beziehen sich auf die betriebswirtschaftliche Situation der Abbundzentren, das Leistungspotenzial und die Personalstruktur. Weitergehend wurden die Ablauf- und Aufbauorganisationen der einzelnen Geschäftsprozesse in mehreren Abbundzentren analysiert. Die Gleichartigkeit der Geschäftsprozesse bildete dabei die Grundlage für weitere Vorgehensweisen.

Die Entwicklung eines zielorientiertes Geschäftsprozessmanagement zur Förderung der Wirtschaftlichkeit von Abbundzentren, war Zielsetzung der vorliegenden Arbeit. Bestätigt wurde der Zielansatz durch die festgestellten Schwach- und Schnittstellenproblematiken der untersuchten Betriebe. Dazu zählen beispielsweise unzureichende Koordination bei Auftragsabwicklung und Qualitätskontrolle sowie Kapazitätsprobleme durch eine schlechte Personalbedarfsplanung. Die Analyse deckte unter anderem auch Defizite in der Ertragskraft auf. So war der Jahresumsatz pro Mitarbeiter leicht rückläufig, obwohl ein Anstieg der Mengen an abzubindendem Holz zu verzeichnen war. Ebenso lag die Fremdkapitalquote im Verhältnis zur Betriebsleistung ca. 2,5 mal höher als der in der Fachliteratur für gut zu bezeichnende Wert der Industrie. Die Schwachpunkte zeigten sich besonders deutlich im Kostenmanagement, da in den meisten Fällen ein internes Rechnungswesen überhaupt nicht vorhanden ist.

Angesichts der aufgezeigten Problematiken wurde zuerst die Fragestellung, inwieweit eine Reorganisation eines Zimmererbetriebes durch den Kauf einer Abbundanlage sinnvoll erscheint,

analysiert und bewertet. Diesbezüglich sind die äußeren wirtschaftlichen Einflussfaktoren, Betriebsleistung, Markt- und Wettbewerbssituation, Kundstammerweiterung sowie die Maßnahmen zur Betriebsstrukturierung erläutert. In der anschließenden Bewertung der Investition stellte sich der Mietkauf als tendenziell günstigste Variante heraus. Momentan bieten jedoch die Herstellerfirmen noch keine Abbundanlagen zur Miete, zum Mietkauf oder Leasing an. Dementsprechend wurden auch verschiedene Kreditfinanzierungen und ihre Auswirkungen hinsichtlich der Tilgungsform auf die Gesamtbelastung der Unternehmung untersucht. Die durchgeführte Berechnung zur Bewertung der Erweiterungsinvestition beschränkte sich ausschließlich auf den Kauf der Abbund- und Imprägnieranlage. Als Ergebnis der Analyse ist, unter der Bedingung eines Marktpreises zwischen 1,70 und 2,30 €/lfdm, eine jährliche Abbundmenge von 125.000 lfdm erforderlich, um die entstehenden Kosten am Maschinenplatz von ca. 1,30 €/lfdm zu decken [Bild 2].

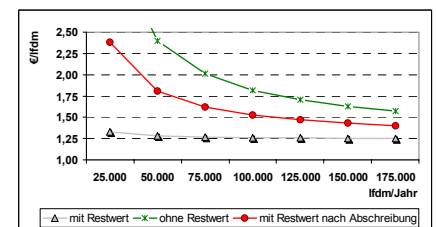


Bild 2: Kosten für den Maschinenplatz Abbundanlage

Im Weiteren wird mit dem entwickelten Programm „ABZinvest“ dem Zimmererbetrieb die Beurteilung erleichtert, ab welcher Abbundmenge pro Jahr die Kosten der Investition und Reorganisation durch die Einnahmen zu egalisieren sind. Die Entscheidung zum Kauf einer Abbundanlage kann somit einfacher bestimmt werden [Bild 3].

Um die aufgeführten Schnitt- und Schwachstellenproblematiken zu vermeiden, wurde eine idealisierte systematische Restrukturierung der Betriebsorganisation entwickelt. Dazu sind die Kernprozesse „Angebot“, „Arbeitsvorbereitung“, „Disposition“, „Produktion“ und Teile der „Betriebsbuchhal-

tung“, differenziert durch die mittelbaren und unmittelbaren Wertschöpfungsprozesse dargestellt und deren Zusammenhänge erläutert [Bild 4].

Bild 3: Eingabemaske für die anlagebezogenen Daten, Softwaretool „ABZinvest“

Aufbauend auf die zuvor entwickelte Betriebsorganisation und aufgrund der Komplexität des Systems wurden anhand von Simulationsexperimenten die bestehenden Abläufe verbessert. Die Ergebnisse der Simulationsstudien zeigen auf, dass durch die Veränderung der Systemparameter die Produktivität gesteigert wird. Bei dem Modell mit Terminierung der Auslieferungszeit, das die Strategie der Vereinbarung eines verbindlichen Liefertermins beinhaltet, verkürzten sich die Durchlaufzeiten der Aufträge bis zur Auslieferung um 63 %. Ein weiterer positiver Effekt lag in der durchschnittlichen Bestandsreduzierung um 50 % der zur Zeit in den Betrieben üblichen Lagerflächen [Bild 5].

In einem weiteren Szenario wurden die extrem hohen Verteilzeiten mit der Begründung minimiert, dass eine gute Organisation den Arbeitsablauf kontinuierlicher gestalten kann. Die Ausführzeiten in der Arbeitsvorbereitung wurden um 18 % gesenkt, wobei sich die Auslastung der Mitarbeiter um 20 % reduzierte, was wiederum eine höhere Auftrageinlastung ermöglichte.

Basierend auf den Erkenntnissen, dass ein Defizit bei entscheidungsrelevanten Informationen vorherrscht und Kalkulation sowie Verfolgung der Preis- und Kostenentwicklung in den Betrieben überwiegend nicht fachgerecht durchgeführt werden, wurde ein internes Rechnungswesen speziell für Abbundzentren entwickelt. Dafür wurde ein Kostenartenplan mit den dazugehörigen

gen Kostenstellenbereichen aufgestellt. Angesichts der Probleme in den Unternehmen bei der Preisbildung wurden Überlegungen zur Voll- und Teilkostenrechnung angestellt. Als Entscheidungshilfe bei der Kalkulation und Preisbildung hat sich das Verfahren der Deckungsbeitragsrechnung als sinnvoll herausgestellt. Untersucht wurde das Verhalten relevanter Einflussgrößen auf die Zuschlagssätze. Es stellte sich heraus, dass Veränderungen in der Personalstruktur, hohe Zinsaufwendungen und Abschreibungen die Höhe der Angebotssumme um bis zu 20 Prozentpunkte negativ beeinflussen können.

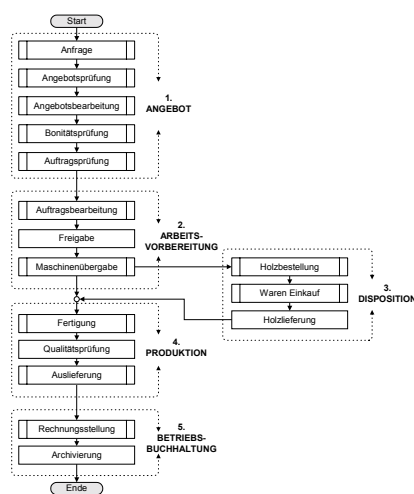


Bild 4: Zusammenhang der Wertschöpfungsprozesse

Bei der Umsetzung der Deckungsbeitragsrechnung zur Preisbildung wurden unterschiedliche Verteilungsstrategien bei den Gemeinkosten durchgerechnet. Die Berechnung der Angebotssumme mit Aufteilung der Gemeinkosten nach dem 100 zu 100 %-Verfahren bzw. mit überarbeiteten Erfahrungswerten und einem Fixkostenaufschlag für jede Endkostenstelle erwies sich als die sinnvollste Lösung. Beide Berechnungen liefern in der Endsumme annähernd gleiche Werte wie die Vollkostenrechnung, bieten aber durch die Dreiteilung bei der Preisermittlung ein Erkennen von Spielräumen für spätere Preisverhandlungen. Um die Ermittlung der variablen Zuschlags- und der Fixkostenaufschlagssätze zu vereinfachen, wurde anhand einer Excel-Tabelle ein spezieller Betriebsabrechnungsbogen für die Belange der Abbundzentren erstellt.

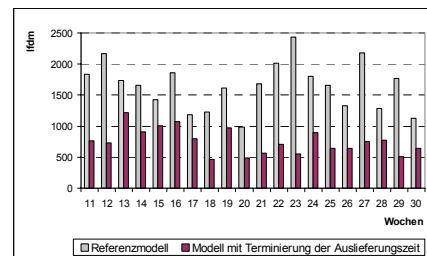


Bild 5: Belegung des Außenlagers

Ebenso wurden Mängel des operativen Controllings festgestellt. Ein Controlling-System war entweder überhaupt nicht vorhanden oder unvollständig ausgebildet. Um die Grundvoraussetzung für ein funktionierendes Controllingssystem zu schaffen, wurden Formulare zur projektbegleitenden Aufzeichnung entwickelt.

Vertiefend wurde für das Finanzcontrolling ein Softwaretool „ABZcontrol“, auf Basis von MS-Access 2000, entwickelt. Es ermöglicht dem Unternehmen, wichtige betriebswirtschaftliche Veränderungen zu erkennen und dementsprechend schnellstmögliche Gegenmaßnahmen einzuleiten. Für die Beurteilung der einzelnen Kennwerte stellt das Programm Hinweise zur Verfügung. Zusätzlich ermöglicht eine grafische Analyse ausgesuchter Kennzahlen eine bessere Übersicht der wirtschaftlichen Zusammenhänge, mittels Zeitachsendarstellung.

Vor dem Hintergrund des scharfen Wettbewerbes, bei nicht kostendeckenden Preisen und einem ruinösen Preiskampf, der zu einem Verdrängungswettbewerb führt, lässt sich die Aussage treffen, dass den Unternehmen ein zielorientiertes Geschäftsprozessmanagement dazu dienen kann, den Herausforderungen, die sich aus der Krise für das Unternehmen stellen, besser begegnen zu können. Die vorliegende Arbeit leistet einen wesentlichen Beitrag zur Förderung der Wirtschaftlichkeit in Abbundzentren und richtet sich damit an Betriebe, die sich zur Zeit in einem Umstrukturierungsprozess befinden bzw. eine Hilfestellung hinsichtlich der wirtschaftlichen Führung ihres Betriebes benötigen.

6. Tagesexkursion nach Bremen zum Space-Park und Universum Science Center

Am 5. November 2001 führte das IBW eine Tagesexkursion nach Bremen durch. Auf dem Programm stand die Besichtigung der Baustelle des Themenparks Space-Park-Bremen und ein anschließender Besuch des Science Center, ebenfalls in Bremen.



Um ausreichend Zeit vor Ort zu haben, begann auch diese Exkursion früh morgens. Um 7:00 Uhr startete der Bus Richtung Bremen und gegen 10:30 Uhr erreichte man die Baustelle des Space Parks. Hier wurden die über 50 Studentinnen und Studenten in zwei Gruppen aufgeteilt. Eine Gruppe startete mit einer Führung im Besucherzentrum, die andere begann mit der Besichtigung der Baustelle.



Das Projekt Space-Park-Bremen hat eine Investitionssumme von 1,04 Milliarden DM. Das Gesamtprojekt hat ein Bauvolumen von rund 1,5 Millionen m³ BRI und wird in einer Bauzeit von nur 23 Monaten errichtet. Es kann in verschiedene Themenbereiche gegliedert werden. Herzstück ist der Entertainmentbereich in Form eines gelandeten Raumschiffes. In ihm befinden sich neben verschiedenen Kinos, interaktiven Unterhaltungsangeboten auch eine Indoor-Spacebahn. Diesem Komplex angegliedert ist ein großzügiger Shoppingbereich mit zahlreichen Fachgeschäften, Themenhöfen und einer Erlebnisgastronomie mit verschiedenen Restaurants. Diesem zusammengehörigen Gebäudekomplex zugehörig wird

ein Hotelgebäude entstehen. Eine weitere Gebäudeeinheit bildet eine eigene Energiezentrale, welche ebenfalls in unmittelbarer Nachbarschaft angeordnet ist.

Ein fester Bestandteil des Projektes während der Bauphase ist ein professionelles Besucherzentrum. Hier begann für die eine Gruppe die Besichtigung des Space-Parks. Nach einem kurzen, sehr kommerziell ausgerichteten Einführungsfilm bestand die Möglichkeit, die zahlreichen, sehr detaillierten Modelle des Projektes zu studieren. Anhand dieser Modelle gab das Fachpersonal des Besucherzentrums einen Überblick über das Gesamtprojekt, was für die spätere Besichtigung der Baustelle sehr hilfreich war. Neben den Modellen beinhaltet die Ausstellung Informationen über die Region Bremen und natürlich über die geplanten Attraktionen des Projektes. Anhand verschiedener Schautafeln mit zahlreichen Animationen wird hier der Space-Park schon vor Fertigstellung lebendig.

Nach dieser Einführung ging es raus auf die Baustelle. Zu dem Zeitpunkt der Exkursion war der Rohbau fast abgeschlossen, und erste Installationen wurden durchgeführt. Herr Prof. Busch begleitete jeweils die Gruppen über die Baustelle und beantwortete aufkommende Fragen. Erst jetzt wurden die enormen Ausmaße des Projektes greifbar. Nachdem auch die zweite Gruppe die Besichtigung abgeschlossen hatte, gab es eine kleine Stärkung mit Getränken und belegten Brötchen.

Abschließend präsentierte Prof. Busch die Zusammensetzung der Arbeitsgemeinschaft Space-Park mit den zugehörigen Vorteilen und Problemen.



Am frühen Nachmittag ging es weiter zum nächsten Punkt der Exkursion, dem Universum Science Center. Es beherbergt eine Ausstellung über die Bereiche Mensch, Erde und Kosmos. Diese interaktive Wissenschaftspräsentation ermöglicht es, unterschiedlichste Themen der vorgenannten Bereiche experimentell zu erleben.



Nach einem kurzen Einführungsfilm konnte das individuelle Erfahren des Menschen, der Erde und des Kosmos beginnen. Nach Abschluss dieses recht kurzweiligen Besuches ging es gegen 18:00 Uhr in Richtung Kassel, wo man nach 22:00 Uhr wieder eintraf.

Alles in allem war die Exkursion nach Bremen eine sehr gelungene Veranstaltung, die auf sehr großes Interesse bei den Studentinnen und Studenten stieß. Aus diesem Grunde wird in diesem Jahr eine weitere Exkursion zum Space-Park angeboten.

(siehe hierzu auch: aktuelle Veranstaltungen)

7. Bericht über die Exkursion City Point Kassel

Im November letzten Jahres versammelten sich pünktlich zur vereinbarten Zeit weit mehr als 100 Studenten zum Besuch der Baustelle City Point Kassel.



Die große Nachfrage seitens der Studenten überstieg alle Erwartungen. Herr Prof. Dr.-Ing. V. Franz, der diese Exkursion initiiert hat und leitete, reagierte ob des großen Interesses folgendermaßen: „Oh Gott! Das mache ich nicht wieder!“ Fast hat er Wort gehalten, wenn man von den zwei nächsten Exkursionen des IBW absieht.....

Vor allem Studenten der unteren Semester des Fachbereiches Architektur nahmen an der Exkursion teil. Und so wundert es auch nicht, dass die vom Bauleiter Herrn Dipl.-Ing. Achenbach und einem an der Bauleitung beteiligten Architekten gegebenen Informationen wissensdurstig aufgenommen wurden.



Die Exkursion fand drei Monate vor Fertigstellung des Gebäudes statt. Im Februar diesen Jahres ist der City Point Kassel nach einer Rekordbauzeit von nur 22 Monaten eröffnet worden.

Das Gesamtprojekt hat ein Volumen von 100 Millionen EUR. Der Bauanteil liegt bei zirka 50 Mio. EUR.

Auf einer Verkaufsfläche von 20.000 Quadratmetern haben neben einem Kaufhaus und einem Elektronikfach-

markt auch 60 Fachgeschäfte, Servicebetriebe und Restaurants Platz. Im zweiten Untergeschoss stehen 220 PKW-Stellplätze zur Verfügung.

Projektpartner für das einzigartige Bauwerk am Königsplatz sind die KarstadtQuelle AG, die Deutsche Euro-Shop AG und die ECE Projektmanagement GmbH. Die ECE hat den City Point vollständig vermietet und übernimmt das Langzeitmanagement.



Während die Gesamtkonzeption und der Innenraum des City Points von den Architekten der ECE Projektmanagement GmbH entworfen wurde, konnten für den Fassadenentwurf Professor Jochem Jourdan (Architekturbüro PAS Frankfurt/Main, mit Lehrtätigkeit an der Universität Kassel) und Professor Thomas Bayrle von der Städelschule (Staatliche Hochschule für Bildende Künste) in Frankfurt gewonnen werden.

Entstanden ist eine Architektur des Lichtes: Die gesamte Fassade wird von über 82.000 Leuchtdioden indirekt beleuchtet und zeichnet mit der Glasmembran und ihren tausend kleinen Fotos verschiedene Bilder und Rhythmen in den Stadtraum.

Die Fassade, als Medienträger geplant, ist mehrschichtig. Die bedruckte Glasmembran steht vor einer weißen Wand.

Alle Bilder und ihre fraktalen Bestandteile (jeder Punkt repräsentiert 1/9 eines Fotos) wurden aus der Stadt Kassel generiert. Eine lokale Identität soll im Close-up mit einem globalen Raster verschmolzen werden. Es sind auch noch Bilder aus dem alten, verloren gegangenen Kassel eingelassen. Zeitgemäße Architektur wird mit einer Reminiszenz verbunden.

Die Sicherheitsanforderungen für die Glasfassade und die Glaskuppel des City Points wurde an der Universität



Kassel im Fachbereich Bauingenieurwesen von Prof. Dr.-Ing. F. Thiele, der als Gutachter für die Oberste Bauaufsichtsbehörde des Landes Hessen tätig war, wissenschaftlich überprüft. In einem Großversuch wurden Festigkeit und Bruchverhalten der Glaselemente für die Fassade getestet. Die Gutachterempfehlung wurde nötig, da die bei Fassade und Kuppel eingesetzten Bauweisen noch nicht in Baunormen geregelt sind.

Die äußere Lichtskulptur setzt sich im Inneren durch den ungewöhnlichen, sich nach oben öffnenden Lichtraum fort. Das glasüberspannte Atrium ist von besonderem architektonischen Reiz: Ein großes zentrales Glasdach mit einer schwebenden Linse fokussiert das Tageslicht über alle fünf Ebenen.



Die feinen Lichtbahnen, eleganten Deckenvouten und Fahrtreppen sowie die leichten Geländerbrüstungen scheinen die Statik des Gebäudes aufzuheben.

Mit dem City Point wurde nicht nur ein attraktiver Punkt auf den grauen Königsplatz gezaubert, es wurden auch rund 600 Arbeitsplätze geschaffen.

8. Exkursion zu zwei Betonfertigteilwerken im Januar 2002

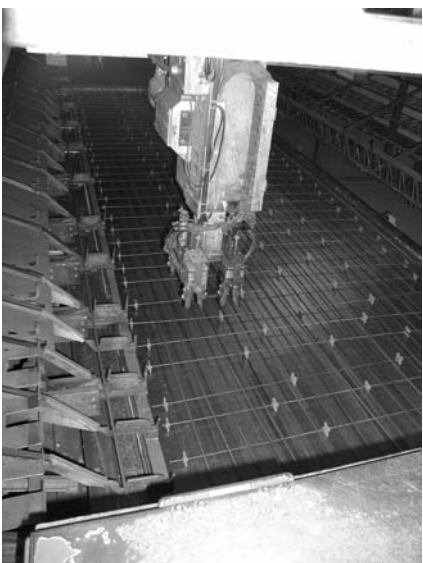
Die Exkursion am 28.01.2002 des Instituts für Bauwirtschaft, unter der Leitung von Herrn Prof. Dr.-Ing. Franz, führte die Teilnehmer zu zwei Betonfertigteilwerken. Zum Fertigteilwerk der Fa. Müller-Altwater in Holzminden und zur Fa. Imbau in Rinteln.

Im Werk der Fa. Müller-Altwater werden Filigran-Deckenplatten von Abmessungen bis zu max. 3 m Breite und 10 m Länge hergestellt.



Mit Hilfe von CAD-Software werden die vom Auftraggeber erhaltenen Konstruktionsdaten verarbeitet und von Fertigungsrobotern sowohl Schalung wie Bewehrung und Beton hergestellt.

Zunächst werden mit CAD-Anlagen aus den Vorgaben des Architekten individuelle Deckenpläne erstellt. Auch die erforderliche Bewehrung wird automatisch berechnet.



Die Fertigung der Deckenplatten erfolgt auf Stahlflächen (Fertigungspaletten). Damit werden tapezierfertige Deckenunterseiten geschaffen.

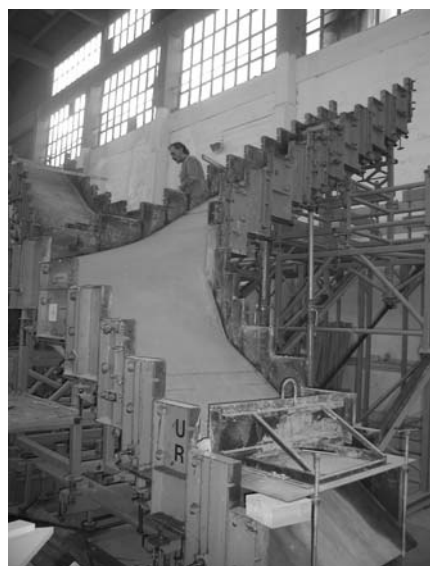
Im Zuge der Fertigung zeichnet ein Roboter den Grundriß der Deckenplatte auf die Stahlfläche, weitere automatisch gesteuerte Maschinen montieren die Seitenschalung, sprühen die Schalung mit Schalöl ein, schneiden und verlegen die Bewehrung und bauen schließlich auch den Beton ein.



Vor dem Betonieren kontrolliert ein Mitarbeiter auf konventionelle Art und Weise die Lage der Bewehrung und legt von Hand Abstandhalter ein.

Auch das Betonieren erfolgt automatisiert durch eine Anlage, die einen Betonverteiler gleichmäßig über die Fertigungspaletten bewegt.

Die Oberfläche wird zur besseren Haftung des später auf der Baustelle einzubauenden Ortbetons mit Besenstrich aufgeraut. Die Verdichtung des Betons erfolgt durch Vibration der Fertigungspalette.

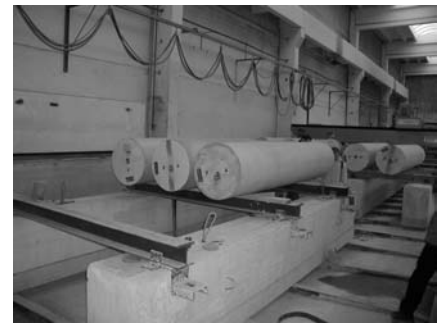


Außer der automatisierten Filigranplattenherstellung erfolgt in einer zweiten Halle des Werkes die Produktion von

Bauteilen, die mehr Handarbeit erfordern wie z.B. Treppenläufe.



Das Werk der Fa. Imbau in Rinteln ist auf geschliffene Oberflächen spezialisiert. Produkte des Werkes sind z.B. Fassadenplatten mit individueller Gestaltung der Oberfläche oder runde Stützelemente, die mit geschliffener Betonoberfläche besondere Möglichkeiten der architektonischen Gestaltung von Bauwerken bieten.



Eine breite Angebotspalette ergibt sich aus verschiedenen Auswahlmöglichkeiten hinsichtlich Geometrie, Material, Farbe, Glanzgrad und Fugengestaltung.

Die Fertigungs-Technologien umfassen sowohl den Einsatz von computergesteuerten Schleifmaschinen als auch die Bearbeitung von Hand.

Die Exkursion hat den Teilnehmern einen Eindruck über verschiedene Einsatzmöglichkeiten des Betonfertigteilbaus vermittelt und vor Augen geführt, daß in diesem Metier „handwerkliches Können und ingenieurmäßiges Know-How unerlässlich“ sind, um es mit den Worten eines Imbau-Prospektes auszudrücken.

Dissertationen

Aktuell arbeiten derzeit zehn Doktoranden und Doktorandinnen an ihren Dissertationen an den zum IBW gehörenden Fachgebieten.

Die Forschungsbreite ist sehr vielseitig. Die im Jahr 2000 abgeschlossenen drei Dissertationen fanden in der Fachöffentlichkeit großes Interesse. Im Berichtsjahr konnte die Dissertation von Herrn Schopbach mit dem Thema „Ansätze zur Kostensenkung in

Konstruktion und Baubetrieb durch Einsatz mathematischer Optimierungsmethodenerfolgreich zum Abschluß gebracht werden. Ferner wurde die Arbeit von Frau Grau mit dem Thema „Zielorientiertes Geschäftsprozessmanagement zur Förderung der Wirtschaftlichkeit von Abbundzentren“ eingereicht. Die Disputation erfolgte im April 2002.

Das IBW sieht es als seine Verpflichtung an, den wissenschaftlichen Nachwuchs zu fördern. Die Initiierung wie die Betreuung von Dissertationen sind maßgebliche Schwerpunkte der Forschungsaufgaben im IBW.

Berufungsverfahren

Im April 2001 konnte das Fachgebiet Bauwirtschaft durch Herrn Prof. Dr.-Ing. Antonius Busch neu besetzt werden. Nach nur kurzer Vakanz von sechs Monaten konnte ein sehr guter Nachfolger unseres Gründungsmitgliedes Prof. Rösel seinen Dienst im Institut aufnehmen. Für diese kurze Berufungsdauer gilt das besondere Lob dem Fachbereich Architektur, der Berufungskommission unter Leitung von Herrn Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Grohmann sowie der Hochschulverwaltung.

Im Fachgebiet Baubetriebswirtschaft im Fachbereich Bauingenieurwesen konnte nach langer Vakanz von mehr als fünf Jahren im zweiten Berufungsverfahren nunmehr ein Ruf an Herrn Prof.-Dr.-Ing. Peter Racky erteilt werden, der dann am 01.04. 2002 seinen Dienst am IBW antrat. Damit sind alle im Institut vertretenen Fachgebiete besetzt.

Ferner war das IBW am Berufungsverfahren Projektmanagement im Institut für Arbeitswissenschaften durch ein

Kommissionsmitglied vertreten. Auch hier konnte durch Herrn Prof. Dr.-Ing. Spang ein sehr praxisorientierter Wissenschaftler für die Universität gewonnen werden. Das IBW ist an einer Zusammenarbeit mit dieser an der Hochschule neu eingerichteten Professur sehr interessiert und erhofft sich eine gute Kooperation in Forschung und Lehre.

Räumliche Entwicklung

Dem Institut sind Büros und Laborflächen in der Mönchebergstraße 7 sowie im Bereich des Holländischen Platzes im Henschelgebäude zugewiesen. Diese Teilung der Räumlichkeiten ist ein großes Hindernis für eine optimale Zusammenarbeit aller Institutsmitglieder. Trotz intensiver Bemühungen, zahlreicher Gespräche mit der Bauabteilung sowie Hochschulleitung konnte die Situation in diesem Jahr nicht gebessert werden. Eine Zusammenlegung beider Standorte bleibt auch in den kommenden Jahren das oberste Ziel des IBW, um die Arbeitsbedingungen der Mitarbeiter im IBW zu verbessern.

Ungeachtet dieser Bemühungen konnten im Berichtsjahr die Laborflächen des Instituts umgebaut und erweitert werden. Das vom Fachgebiet Baukonstruktion mitgenutzte Labor für Fertigungstechnik wurde zugunsten neuer Laborflächen aufgegeben. Die technische Ausrüstung und EDV-Ausstattung der Labore und Büros wurde durch Neubeschaffungen ergänzt.

Für das Jahr 2002 stehen Umbaumaßnahmen in den Büroräumen und den EDV-Arbeitsplätzen am Holländischen Platz an oberster Stelle um die Arbeitsbedingungen im Fachgebiet Bauwirtschaft zu verbessern sowie eine Erneuerung der Büroausstattung und Renovierungsarbeiten in den übrigen Fachgebieten.

Veranstaltungen

Neben der Forschung und Lehre ist der Wissensaustausch mit den in der Praxis tätigen Architekten und Bauingenieuren sowie der Transfer der Forschungsergebnisse ein wesentliches Anliegen des IBW. Die Kooperation mit der Bauwirtschaft erfolgte auch in die-

sem Jahr wieder durch Beteiligung an zahlreichen Vortragsveranstaltungen, Messen, Symposien sowie Veröffentlichungen in Fachzeitschriften.

Unter anderem wurden durch das IBW Messestände auf den Ulmer Beton-Fertigteil-Tagen (13.-15.02.2001) sowie auf der Leipziger Messe (24.-28.10.2001) aufgebaut, um die Fachöffentlichkeit über die Forschungsarbeiten und Dienstleistungen des IBW zu informieren. Ferner fand ein öffentlicher Workshop über Simulation in der Baustoffindustrie und ein CAD-Seminar statt. Das IBW war des Weiteren gemeinsam mit dem Güteschutzverband für Schalungstechnik Veranstalter des 11. Kasseler Baubetriebsseminars für Schalungstechnik vom 29. bis 30.11.2001.

Das IBW bietet sich als Dienstleister für baubetriebliche Fragestellungen der Bauwirtschaft an. Auch im Jahr 2001 wurden Einzelberatungen für Bauunternehmen auf den Gebieten des Bauvertragswesens, Managements, der Organisation und EDV-Entwicklung durchgeführt.

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Volkhard Franz,
Geschäftsführender Direktor des IBW



Univ.-Prof. Dr.-Ing.
Volkhard Franz

9. Lehrbeauftragter am IBW

Herr Dr.-Ing. Holger Schopbach nimmt für das IBW verschiedene Lehraufträge wahr. Jeweils im WS findet die Vorlesung „Grundlagen der Optimierung“ statt, im Sommersemester 2002 unterstützt er Prof. Dr.-Ing. Franz in den Fächern „Bauablaufplanung“ und „Simulation“.

Herr Schopbach studierte Bauingenieurwesen an der Universität Kassel. Danach arbeitete er in einem renommierten Büro für Tragwerksplanung, insbesondere im Bereich Holzbau. Von 1997 bis 2001 war Herr Schopbach als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Bauwirtschaft beschäftigt und konnte während dieser Zeit sein Promotionsvorhaben erfolgreich abschließen.

10. Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet Arbeitstechnologie

Als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet Arbeitstechnologie wurde im Februar 2002 Herr Dipl.-Ing. Dipl.-Oec. Jens H. Utsch eingestellt. Herr Utsch hat an der Universität Kassel Bauingenieurwesen und Wirtschaftswissenschaften studiert. Seine Diplomarbeiten schrieb Herr Utsch an den Fachgebieten Massivbau, Allgemeine Wirtschaftspolitik und Arbeitstechnologie.

Nach Abschluß seines Studiums war Herr Utsch bei der Philipp Holzmann AG in der Niederlassung Ingenieurbau Hannover als Bauleiter beschäftigt.



Dr.-Ing.
Holger Schopbach



Dipl.-Ing. Dipl.-Oec.
Jens H. Utsch

11. Veranstaltungshinweise

<p>Bauwirtschaftliches Seminar im SS 2002 „Schlüselfertiges Bauen“ unter aktiver Beteiligung von Referenten aus der Praxis Do, 16.00 bis 17.30 Uhr, Mönchebergstraße 7, Raum 2400; Beginn: 18.04.2002;</p>	<p>Antrittsvorlesung von Prof. Dr.-Ing. Busch „Baumenschen“ 14. Juni 2002, 16.00 Uhr, Hörsaal I</p>
<p>Exkursion SPACE PARK BREMEN Donnerstag, 04.07.2002</p>	<p>Exkursion Post Tower Bonn Donnerstag, 06.06.2002</p>
<p>12. Kasseler Baubetriebsseminar Schalungstechnik 19.-20. September 2002 Mövenpick-Hotel Kassel</p>	<p>Symposium 2002 des Instituts für Bauwirtschaft „Projektentwicklung brachgefallener Flächen“ 13. September 2002, 9.00 bis 16.30 Uhr Kurt-Wolters-Str. 3, Hörsaal HS 0117</p>

Impressum

Institut für Bauwirtschaft
Universität Kassel

Geschäftsführender Direktor:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Volkhard Franz

Fachbereich 14, Bauingenieurwesen

Mönchebergstraße 7, 34125 Kassel

Sekretariat IBW Fon: 0561/ 804-2615,
Fax: 0561/ 804-7795