

Inhaltsverzeichnis

Teil I Überblick

1 Grundlegende Betrachtungen zur vernetzten Kooperation 3 *Uwe Rippel*

1.1 DFG-Schwerpunktprogramm 1103.....	3
1.1.1 Ausgangssituation und Zielsetzung	3
1.1.2 Struktur der Forschungsarbeiten.....	5
1.2 Kooperation	6
1.2.1 Grundlagen	6
1.2.2 Kommunikation.....	7
1.2.3 Koordination.....	9
1.2.4 Integratives Kooperationsmodell	12
1.3 Fazit und Ausblick	16
Literatur	17

Teil II Netzwerkgerechte Prozessmodellierung

1 Überblick zum Themenbereich Netzwerkgerechte Prozessmodellierung ... 21 *Volker Berkhan*

1.1 Ziele	21
1.1.1 Einführung und Motivation	21
1.1.2 Prozessmodellierung	22
1.1.3 Stand der Technik.....	22
1.1.4 Zielsetzung	23
1.1.5 Lösungsstrategien.....	24

1.2 Arbeiten	24
1.2.1 Relationale Prozessmodellierung in kooperativer Gebäudeplanung ..	25
1.2.2 Berücksichtigung von Ausnahmefällen bei der kooperativen Bearbeitung von Projekten des konstruktiven Tiefbaus	25
1.2.3 Prozessorientierte Vernetzung von Ingenieurplanungen am Beispiel der Geotechnik	26
1.2.4 Prozessorientiertes Kooperationsmodell für eine anforderungs- orientierte dynamische Unterstützung der Integralen Bauplanung....	26
1.2.5 Neue Software-Werkzeuge zur Unterstützung des konzeptuellen Gebäudeentwurfs.....	27
1.3 Ergebnisse und Erkenntnisse	27
1.3.1 Methoden und Algorithmen	27
1.3.2 Realisierung und Implementierung	28
1.3.3 Vernetzt-kooperative Planungsprozesse.....	29
1.3.4 Perspektiven für weitere Forschungsarbeiten.....	29
Literatur	30
2 Relationale Prozessmodellierung in kooperativer Gebäudeplanung	31
<i>Volker Berkhahn, Felix Hofmann, Axel Klinger, Markus König</i>	
2.1 Einleitung.....	31
2.2 Ausgangssituation.....	32
2.3 Zielsetzung.....	32
2.4 Arbeiten und Ergebnisse.....	33
2.4.1 Prozessmodell	34
2.4.2 Planungsvorgänge	38
2.4.3 Ressourcen und Terminplanung.....	42
2.4.4 Planungswerkzeug.....	44
2.5 Ergebnisse.....	47
2.5.1 Anwendungsbeispiel	48
2.5.2 Transferprojekt.....	48
2.6 Erkenntnisse.....	49
2.7 Einordnung in den Gesamtzusammenhang des SPP.....	49
Nachwort	50
Literatur	50
3 Berücksichtigung von Ausnahmefällen bei der kooperativen Bearbeitung von Projekten des konstruktiven Tiefbaus	53
<i>Klaus-Peter Holz, Stavros Savidis, Frank Schley, Frank Rackwitz, Marcus Mejstrik</i>	
3.1 Vorbemerkungen	53
3.2 Einleitung und Zielsetzung	55
3.2.1 Prozessabläufe im Spezialtiefbau.....	55
3.2.2 Projektziele, Anforderungen und Randbedingungen.....	58

3.2.3 Lösungskonzept.....	59
3.3 Beitrag des Projektes zu den Gesamtzielen des SPP und den Zielen der Arbeitsgruppe	60
3.4 Hybrides Informationsmanagement im Spezialtiefbau	60
3.4.1 Ressourcenbasiertes Informationsmanagement.....	61
3.4.2 Modellbasiertes Informationsmanagement.....	61
3.4.3 Modellmanagement	66
3.5 Implementierung des Prototyps	69
3.6 Anwendungsbeispiel.....	72
3.7 Zusammenfassung, Ausblick und Danksagung	73
Literatur	74
4 Prozessorientierte Vernetzung von Ingenieurplanungen am Beispiel der Geotechnik.....	75
<i>Rolf Katzenbach, Uwe Riippel, Armin Wagenknecht, Johannes Giere, Steffen Greb</i>	
4.1 Einleitung.....	75
4.2 Ergebnis- und Erkenntnisbeiträge des Projektes zu den Gesamtzielen des SPP und zu den Zielen der Arbeitsgruppe	77
4.3 Prozessanalyse	78
4.3.1 Bauteilorientierte Analyse von Planungsprozessen.....	79
4.3.2 Anwendungsorientierte Analyse von Planungsprozessen	80
4.3.3 Normbasierte Analyse von Planungsprozessen	80
4.4 Formale Beschreibung von Planungsprozessen	81
4.4.1 Analyse von Methoden zur Prozessmodellierung	81
4.4.2 Petri-Netze zur Prozessmodellierung	81
4.4.3 Modellierung und Analyse von Bauprozessen auf der Basis von Petri-Netzen.....	83
4.5 Vernetzte Kooperationsumgebung ProMiSE.....	87
4.6 Validierung am Anwendungsbeispiel: Gallileo-Hochhaus der Dresdner-Bank in Frankfurt/Main	92
4.7 Zusammenfassung	94
4.8 Fazit	94
Literatur	95
5 Ein prozessorientiertes Kooperationsmodell für eine anforderungsorientierte dynamische Unterstützung der Integralen Bauplanung.....	97
<i>Petra von Both, Niklaus Kohler</i>	
5.1 Einleitung.....	97
5.2 Projektziele	98
5.3 Grundlagen des Projektes und Bewertung	99
5.4 Lösungsansatz.....	101
5.4.1 Das systemische Projektmodell	102
5.5 Konzeption des ProKoop-Prozessmodells	108

5.5.1 Abhängigkeiten der Planungsprozesse	111
5.5.2 Prozesskoordinierung über Statuswechsel	112
5.6 Konzeptverifikation – Prototypische Umsetzung	112
5.7 Einordnung in den Gesamtzusammenhang des SPP	116
5.8 Verknüpfung mit anderen Projekten des SPP	117
Literatur	117

Teil III Verteilte Produktmodelle

1 Überblick zum Themenbereich Verteilte Produktmodelle..... 121

Berthold Firmenich, Ernst Rank

1.1 Ausgangsfragen und Zielsetzung.....	121
1.2 Durchgeführte Arbeiten.....	122
1.3 Ergebnisse und Erkenntnisse	126
1.3.1 Modellbearbeitung und Modellverteilung	127
1.3.2 Produkt- und Wissensmodellierung	128
1.3.3 Fazit.....	131
Literatur	132

2 Verteilte Bearbeitung mit versionierten Produktmodellen im Bauwesen . 133

Karl Beucke, Berthold Firmenich, Daniel G. Beer, Torsten Richter

2.1 Einleitung und Zielsetzung	133
2.2 Beitrag des Projekts zu den Gesamtzielen des SPP und der Arbeitsgruppe	134
2.3 Durchgeführte Arbeiten	135
2.4 Erreichte Ergebnisse und deren Bedeutung	136
2.4.1 Theoretische Grundlagen des Lösungskonzepts.....	136
2.4.2 Beschreibung mit einer Mengenalgebra.....	143
2.4.3 Systemarchitektur.....	145
2.4.4 Anwendungsbeispiel	148
2.5 Zusammenfassung und Fazit	152
Literatur	152

3 Graphbasierte Werkzeuge zur Unterstützung des konzeptuellen

Gebäudeentwurfs

Bodo Kraft, Manfred Nagl

3.1 Einleitung.....	155
3.2 Ziele des Projekts.....	156
3.3 Geleistete Arbeiten	157
3.3.1 Szenario.....	158

3.3.2 Semantische Modellierung konzeptueller Entwurfspläne	160
3.3.3 Formalisierung konzeptuellen Fachwissens	166
3.4 Umfeld	172
3.4.1 Beitrag zu den Zielen des Schwerpunktprogramms	172
3.4.2 Projektpartner und wissenschaftliche Nachwuchsförderung	173
3.4.3 Industrielle Verwertbarkeit der Ergebnisse	174
3.5 Zusammenfassung	174
Literatur	175
4 Allgemeingültige Benutzungsoberfläche für rechnergestützt koordinierte, vernetzt-kooperative Planungsprozesse	177
<i>Georg Pegels, Torsten Weckmann</i>	
4.1 Vorbemerkungen	178
4.2 Einleitung und Zielsetzung	179
4.3 Beitrag des Projekts zu den Gesamtzielen des SPP und den Zielen der Arbeitsgruppe	179
4.3.1 Definition vernetzt-kooperativer Planungsprozesse für Stahl-, Metall-, Holz- und Glasbau	180
4.3.2 Globale Verständlichkeit von Benutzungsoberflächen vernetzt-kooperativer Planungsprozesse	180
4.3.3 Rechnergestützte Koordination vernetzt-kooperativer Planungsprozesse	181
4.4 Erkenntnisse zu Benutzungsoberflächen für überwacht koordinierte, vernetzt-kooperative Planungsprozesse	181
4.4.1 Allgemeingültigkeit (Internationalität) von Benutzungsoberflächen für vernetzt-kooperativ eingesetzte CAD-Hochleistungssysteme	182
4.4.2 Benutzungsoberfläche für die rechnergestützte Koordination vernetzt-kooperativer Planung.....	186
4.5 Anwendungsbeispiele	190
4.6 Zusammenfassung und Ausblick	194
Literatur	194
5 Ein Kooperationsmodell für die Kontrolle divergierender Planungszustände	197
<i>Raimar J. Scherer, Matthias Weise, Peter Katranuschkov</i>	
5.1 Problemstellung und Projektziele	197
5.2 Lösungsansatz.....	198
5.2.1 Kooperationsmodell	198
5.2.2 Kooperationsszenarien	203
5.2.3 Bezug zu anderen Forschungsarbeiten des Schwerpunktprogramms.....	205
5.3 Forschungsergebnisse.....	206
5.3.1 Teildatensatzbildung und Modelltransformation.....	207
5.3.2 Modellvergleich	211

5.3.3 Modellzusammenföhrung.....	213
5.4 Schlussfolgerungen.....	216
5.4.1 Bewertung des Lösungsansatzes	216
5.4.2 Ausblick und Verwertungsmöglichkeiten	217
Literatur	218
6 Vernetzt-kooperative Gebäudeplanung im Massivbau mit verteilten deklarativen Wissensinstanzen und Fuzzy-Methoden.....	219
<i>Martina Schnellenbach-Held, Torben Pullmann, Markus Hartmann</i>	

6.1 Zusammenfassung	219
6.2 Arbeits- und Ergebnisbericht	221
6.2.1 Ausgangslage	221
6.2.2 Die Ergebnisse des Forschungsprojektes	222
6.2.3 Ausblick auf zukünftige Arbeiten	235
Literatur	237

Teil IV Verteilte Simulation

1 Überblick zum Themenbereich Verteilte Simulation.....	241
<i>Manfred Krafczyk</i>	

1.1 Ziele der Arbeitsgruppe	241
1.1.1 Einführung und Motivation	241
1.1.2 Stand der Technik	241
1.1.3 Verfolgte Ansätze in der Arbeitsgruppe.....	245
1.2 Arbeiten	245
1.2.1 Sensitivitätsanalyse netzwerkübergreifender Produkt- und Strukturmodelle bei Planungsprozessen des Konstruktiven Ingenieurbaus	245
1.2.2 Ein Prototyp für verteilte, interaktiv-kooperative Simulationen zur Beschleunigung von Entwurfszyklen im Konstruktiven Ingenieurbau.....	246
1.2.3 Volumenorientierte Modellierung als Grundlage einer vernetzt-kooperativen Planung im Konstruktiven Ingenieurbau	247
1.3 Ergebnisse.....	248
1.4 Erkenntnisse.....	248
Literatur	249

2 Sensitivitätsanalyse netzwerkübergreifender Produkt- und Strukturmodelle bei Planungsprozessen des Konstruktiven Ingenieurbaus	251
<i>Kai-Uwe Bletzinger, André Lähr</i>	
2.1 Zusammenfassung und Ziele	251
2.2 Angewandte Methoden/Vorgehensweise.....	252
2.2.1 Entwurf und Implementierung eines Kooperationsmodells	253
2.2.2 Entwurf und Umsetzung eines Analysetools.....	258
2.3 Ergebnisse und ihre Bedeutung für das SPP1103	269
2.3.1 Beitrag zu den Zielen des SPP1103.....	269
2.3.2 Beitrag zu den Zielen der Arbeitsgruppe.....	270
Literatur	271
3 Ein Prototyp für verteilte, interaktiv-kooperative Simulationen zur Beschleunigung von Entwurfszyklen im Konstruktiven Ingenieurbau....	273
<i>Manfred Krafczyk, Jonas Tölke, Torsten Fahrig</i>	
3.1 Einleitung und Zielsetzung	273
3.2 Stand der Forschung	274
3.2.1 Produktmodelle und vernetzt-kooperative Planungsprozesse	274
3.2.2 Volumenbasierte Simulation	275
3.2.3 Computational Steering	275
3.3 Vernetzt-kooperativer Ansatz des Prototyps.....	275
3.4 Aufbau und Funktion des Prototypen	276
3.4.1 Geometrischer Modellierer.....	277
3.4.2 Volumenbasierte numerische Analyse und Paralleles Rechnen	279
3.4.3 Visualisierer	279
3.4.4 Modelltransfer innerhalb des Software Prototyps	280
3.4.5 Einbeziehung mess-, steuer-, regeltechnischer Anlagen (MSR-Technik) über agentenbasierte Systeme	285
3.4.6 Multi-User-Umgebung	288
3.5 Simulationsbeispiel.....	289
3.6 Zusammenfassung und Ausblick	290
Literatur	290
4 Volumenorientierte Modellierung als Grundlage einer vernetzt-kooperativen Planung im Konstruktiven Ingenieurbau	295
<i>Ernst Rank, Hans-Joachim Bungartz, Richard Romberg, Ralf-Peter Mundani, Andreas Niggl</i>	
4.1 Einführung	295
4.1.1 Rechnen am Gesamtsystem im Konstruktiven Ingenieurbau	296
4.2 Vom Bauwerksmodell zur volumenorientierten Tragwerksanalyse	297
4.2.1 Ein standardisiertes Bauwerksmodell als Grundlage.....	298
4.2.2 Analyse und Aufbereitung der Gebäudestruktur	299
4.2.3 Dekomposition und Vernetzung des Modells.....	300

4.2.4 Die <i>p</i> -Version der FEM zur Berechnung volumenbasierter Strukturen.....	302
4.2.5 Volumenmodellierung im Konstruktiven Ingenieurbau	303
4.3 Oktalbaumbasiertes CSCW-Framework.....	304
4.3.1 Generierung von Oktalbäumen	304
4.3.2 Kollisionserkennung und globale Datenkonsistenz.....	305
4.3.3 Regulierung von Zugriffen	307
4.3.4 Agentenbasierte Benachrichtigungsdienste	307
4.4 Oktalbaum als grundlegendes Organisationsschema	308
4.4.1 Hierarchische Organisation des Gebäudeinformationsmodells	308
4.4.2 Integration und Einbettung von Simulationsaufgaben	310
4.4.3 Hierarchische Organisation und Einbettung einer Simulationsaufgabe	311
4.4.4 Steuerung der Berechnung am Beispiel der Bauphasensimulation ..	315
4.5 Vernetzt-kooperative Planung	317
4.6 Zusammenfassung und Ausblick	317
Literatur	318

Teil V Agentensysteme

1 Überblick zum Themenbereich Agentensysteme.....	323
<i>Dietrich Hartmann</i>	

1.1 Einleitende Bemerkungen.....	323
1.2 Einordnung der Agententechnologie	323
1.3 Agententechnologie für vernetzt-kooperative Planungsprozesse	325
1.4 Verwendete Agentendefinitionen	326
1.5 Gruppierung von Agenten zu Multiagentensystemen.....	329
1.6 Realisierung und Implementierung.....	331
1.7 Ausblick.....	333
Literatur	334

2 Agentenbasierter Modellverbund für die kooperative Gebäudeplanung..	335
<i>Uwe Rüppel, Michael Lange, Mirko Theiß</i>	

2.1 Einleitung und Zielsetzung	335
2.2 Beitrag des Projekts zu den Gesamtzielen des SPP und den Zielen der Arbeitsgruppe	336
2.3 Agentenbasierter Modellverbund	337
2.4 Fachmodelle zur verteilten Brandschutzplanung	339
2.4.1 Gebäudemodell	339
2.4.2 Brandschutzmodell.....	340
2.4.3 Regelmodell	342

2.5 Modellverbund zur verteilten Brandschutzplanung	343
2.5.1 Agentenbasierte Informationsbereitstellung.....	343
2.5.2 Fachgerechte Kommunikation zur Informationsrecherche.....	344
2.5.3 Semantische Beschreibung des Kommunikationsinhaltes.....	345
2.5.4 Agentenbasierter Modelltransport	346
2.5.5. Regelbasierte Abbildung von Brandschutzanforderungen	347
2.5.6 Agentenbasierte Brandschutzplanung	348
2.6 Umsetzung und Anwendungsbeispiel.....	349
2.6.1 Einleitung	349
2.6.2 Definition und Bereitstellung von brandschutzrelevanten Regeln ...	351
2.6.3 Überprüfung der Anforderungen des baulichen Brandschutzes	352
2.7 Zusammenfassung	354
Literatur	355
3 Kooperative Tragwerksplanung basierend auf Multiagentensystemen und adaptiven Assoziationsnetzen	357
<i>Jochen Bilek, Dietrich Hartmann</i>	
3.1 Vorbemerkungen	357
3.2 Einleitung und Zielsetzung	358
3.3 Beitrag des Projektes zu den Gesamtzielen des SPP.....	359
3.4 Agentenbasierter Lösungsansatz.....	359
3.5 Agentenmodell für die Tragwerksplanung.....	361
3.5.1 Das agentenbasierte Kooperationsmodell	362
3.5.2 Das agentenbasierte Produktmodell	362
3.5.3 Das agentenbasierte Modell zur Prozessunterstützung.....	364
3.5.4 Das agentenbasierte Modell zur Softwareintegration	365
3.5.5 Das agentenbasierte Modell zur Integration von Fachwissen.....	366
3.5.6 Kopplung der Teilmödelle.....	368
3.6 Multiagentensystem für die Tragwerksplanung ACOS	368
3.6.1 Design und Implementierung der Kooperations-Agenten	370
3.6.2 Design und Implementierung des Produktmodell-Agenten.....	371
3.6.3 Design und Implementierung des Workflow-Agenten	373
3.6.4 Design und Implementierung der Wrapper-Agenten.....	375
3.6.5 Design und Implementierung des Nachweis-Agenten.....	376
3.6.6 Eingesetzte Hard- und Software	376
3.7 Evaluierung und Anwendungsbeispiel.....	377
3.8 Zusammenfassung und Ausblick	379
Literatur	380

4 Komponentenbasierte Plattform für anpassbare, vernetzte Systeme im Bauwesen	383
<i>Armin B. Cremers, Sascha Alda</i>	
4.1 Einleitung.....	383
4.1.1 Ziele des Projekts	383
4.1.2 Beiträge des Projekts.....	384
4.1.3 Weitere Gliederung des Berichts.....	385
4.2 Ergebnisse der Vorstudie	385
4.2.1 Visionäres Szenario.....	385
4.2.2 Use Case Diagramm.....	387
4.3 Die DEEVOLVE Plattform	389
4.3.1 Peer Services und Komponentenmodell.....	389
4.3.2 Die DEEVOLVE Laufzeitumgebung (Plattform)	390
4.3.3 Integration von Standard-Software	391
4.3.3 Ein Anwendungsszenario mit DEEVOLVE.....	393
4.3.4 Integritätsbedingungen als Service-Kontrakt	394
4.4 Das COBE AWARENESS FRAMEWORK	397
4.4.1 Allgemeines Konzept	397
4.4.1 Filterung von Ereignissen.....	399
4.5 Integrative Architektur MAS-P2P	400
4.6 Zusammenfassung und Ausblick	402
Literatur	402
Sachverzeichnis.....	405