Inhaltsverzeichnis

Teil I    Überblick

1 Grundlegende Betrachtungen zur vernetzten Kooperation .........................3
   Uwe Rüppel

   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
Volker Berkhahn, Felix Hofmann, Axel Klinger, Markus König

| 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
Klaus-Peter Holz, Stavros Savidis, Frank Schley, Frank Rackwitz, Marcus Mejstrik

| 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 |
4 Prozessorientierte Vernetzung von Ingenieurplanungen am Beispiel der Geotechnik ................................................................. 75
Rolf Katzenbach, Uwe Rüppel, Armin Wagenknecht, Johannes Giere, Steffen Greb

5 Ein prozessorientiertes Kooperationsmodell für eine anforderungsorientierte dynamische Unterstützung der Integralen Bauplanung .......... 97
Petra von Both, Niklaus Kohler
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 ............................................................................... 155
   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 konzeptueller 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

Georg Pegels, Torsten Weckmann

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 Planungs-
zustände .................................................................................................197

Raimar J. Scherer, Matthias Weise, Peter Katranuschkov

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 Modellzusammenführung ................................................................. 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
Martina Schnellenbach-Held, Torben Pullmann, Markus Hartmann

  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
Manfred Krafczyk

  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
    Ingenieurbau .................................................................................... 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 vernetztkooperativen
    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
Kai-Uwe Bletzinger, André Lähr

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
Manfred Krafczyk, Jonas Tölke, Torsten Fahrig

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
Ernst Rank, Hans-Joachim Bungartz, Richard Romberg,
Ralf-Peter Mundani, Andreas Niggl

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 p-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 Oktabäumen .................................................. 304
4.3.2 Kollisionserkennung und globale Datenkonsistenz .................... 305
4.3.3 Regulierung von Zugriffen ....................................................... 307
4.3.4 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
Dietrich Hartmann

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
Uwe Rüppel, Michael Lange, Mirko Theiß

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 Agentenbasiert 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
Jochen Bilek, Dietrich Hartmann

  3.1 Vorbemerkungen ...............................................................................................357
  3.2 Einleitung und Zielsetzung ................................................................................358
  3.3 Beitrag des Projektes zu den Gesamtzielen des SPP ........................................359
  3.4 Agentenbasiert 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 Teilmodelle ..........................................................................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
Armin B. Cremers, Sascha Alda

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
Vernetzt-kooperative Planungsprozesse im Konstruktiven Ingenieurbau
Grundlagen, Methoden, Anwendungen und Perspektiven zur vernetzten Ingenieurkooperation
Rüppel, U. (Hrsg.)
2007, XVI, 412 S., Hardcover
ISBN: 978-3-540-68102-1