

1 Grundlegende Betrachtungen zur vernetzten Kooperation

Uwe Rüppel

Technische Universität Darmstadt, Institut für Numerische Methoden und Informatik im Bauwesen
rueppel@iib.tu-darmstadt.de

1.1 DFG-Schwerpunktprogramm 1103

1.1.1 Ausgangssituation und Zielsetzung

Der dringende Forschungsbedarf für neue vernetzte Kooperationsformen im Konstruktiven Ingenieurbau zu Beginn des DFG-Schwerpunktprogramms 1103 im Jahr 1999 ergab sich aus der folgenden Sachlage: Zu häufig traten bei der Abstimmung der stark arbeitsteiligen Planungsprozesse in Bauprojekten Mängel auf. Zu oft reichten die traditionellen Prozessstrukturen zur Bewältigung der steigenden technischen Komplexität nicht mehr aus. Immer deutlicher zeichnete sich ab, dass die herkömmlichen Arbeitsprozesse bei Planung und Ausführung nicht für eine globalisierte, weltweit vernetzte Bauwirtschaft geeignet waren. Offensichtlich waren tief greifende Veränderungen zur Unterstützung der Ingenieurarbeit erforderlich.

Aufgrund der zu diesem Zeitpunkt erstmalig gegebenen Verfügbarkeit von leistungsstarken Computernetzen ergaben sich viel versprechende Möglichkeiten für die Neugestaltung der Kooperation im Konstruktiven Ingenieurbau. Das von den Softwarehäusern bereits angepriesene „Internet Enabled Computing“, das beispielsweise den Austausch von CAD-Konstruktionszeichnungen im Computernetz ermöglichte, griff zu kurz. Essentielle Anforderungen an ein Network-Computing im Konstruktiven Ingenieurbau, insbesondere die netzwerkgerechte Strukturierung aller Teilprozesse mit Verarbeitung der gegenseitigen Abhängigkeiten und ebenso die transparente Darstellung der Konsequenzen von Planungsentscheidungen im Gesamtzusammenhang, wurden nicht erfüllt. Wirkliche Fortschritte waren deshalb erst zu erwarten, wenn die bisher stattfindende intuitive

Partner-zu-Partner-Kommunikation um netzwerkfähige Kooperationsmodelle ergänzt würde, die über eine disziplinübergreifende Semantik verfügen, die Zeitdimension der Projektarbeit erfassen und die Leitungs- und Lenkungsstrukturen der Projektbearbeitung abbilden.

Besonders kennzeichnend für den Konstruktiven Ingenieurbau ist eine stark arbeitsteilige Entwicklung von Bauwerks-Unikaten mit hoher Änderungshäufigkeit bei der Projektierung, der Erstellung, der Nutzung und der Ertüchtigung bzw. Revitalisierung. Die hohe Komplexität der von vielen Partnern arbeitsteilig durchgeführten Ingenieuraufgaben konnte und kann dabei im internationalen Wettbewerb auf Dauer nur dann effizient und unter Beibehaltung hoher Qualitätsanforderungen bewältigt werden, wenn erstens die Planungsprozesse in einer verteilten Umgebung generisch zusammenwirken und zweitens Kooperationsmodelle für die Fachplanung im Informationsverbund der Projektbeteiligten entwickelt werden, so dass die kooperative Projektbearbeitung unter Nutzung zusammenfügbarer Teilprozesse und zugehöriger Fachmodelle in Computernetzen adäquat durchgeführt werden kann.

Die enge Kooperation über Rechnernetze ist im Konstruktiven Ingenieurbau deshalb erforderlich, weil die einzelne Ingenieurleistung mit Blick auf das gemeinsame Ziel ganzheitlich orientiert sein muss, die einzelnen Ingenieuraktivitäten aufeinander aufbauen und aufeinander angewiesen sind, Entwurfs-, Konstruktions-, Bemessungs- und Bauprozesse iterativ abgewickelt werden und eine ganzheitliche Qualität aufgrund der Komplexität nur arbeitsteilig erreicht werden kann.

Zur Entwicklung adäquater vernetzt-kooperativer Planungsprozesse war diesbezüglich dringend folgende Grundlagenforschung erforderlich: Aus der Sicht der Bauprojekte war der Bearbeitungsprozess systematisch zu analysieren und im Hinblick auf kompatible Informationsflüsse und Interaktionen in generisch zusammenwirkende Teilprozesse für eine verteilte Rechnerumgebung zu zerlegen. Aus der Sicht der Bauprojektbeteiligten waren der Kommunikationsbedarf und die fachlichen Anforderungen an die verschiedenen Formen der Kommunikation in einer verteilten Rechnerumgebung zu ermitteln.

Für die Fachmodelle und Fachsoftware des Konstruktiven Ingenieurbaus waren Konzepte zur Integration und Verwaltung im Informations- und Kommunikationsverbund zu entwickeln und praxisnah zu erproben.

Aus den geschilderten Anforderungen ergaben sich die folgenden wissenschaftlichen Hauptzielsetzungen:

- Neugestaltung der Planungsprozesse für Projekte des Konstruktiven Ingenieurbaus im Hinblick auf die Durchführung in einer verteilten Rechnerumgebung.
- Neukonzeption der Kommunikation hinsichtlich der Kooperationsinhalte und -formen aus Sicht der Projektbeteiligten.
- Entwicklung neuer Verfahren und Methoden zur Interaktion und Verwaltung der im Konstruktiven Ingenieurbau einsetzbaren Fachsoftware und Fachmodelle für die vernetzt-kooperativen Planungsprozesse.

- Entwicklung neuer Verfahren zur Analyse und fachgerechten Verarbeitung der Normen, technischen Regelwerke und Vorschriften im Informations- und Kommunikationsverbund.

Hierzu waren neue Verfahren und Methoden in Zusammenarbeit mit der Informatik zu entwickeln.

1.1.2 Struktur der Forschungsarbeiten

Zu Beginn der Forschungsarbeiten wurden vier Themenbereiche herausgearbeitet, die zur Erreichung der oben beschriebenen Zielsetzungen im gesamten DFG-Schwerpunktprogramm 1103 von zentralem Interesse waren:

1. Verteilte Produktmodelle
2. Netzwerkgerechte Prozessmodellierung
3. Verteilte Simulation
4. Agentensysteme

Zur Bearbeitung jedes Themenbereichs wurde eine Arbeitsgruppe gegründet. Jedes Projekt ordnete sich je nach individuellem Forschungsfokus einer Arbeitsgruppe zu. Auf dieser Grundlage wurde je Arbeitsgruppe der Themenbereich mit Arbeitspunkten in Bezug auf die Hauptziele konkretisiert, so dass sich die in Abb. 1.1 dargestellte Kooperationsmatrix für alle teilnehmenden Projekte ergab.

Arbeitsgruppen	AG	Neugestaltung der Planungsprozesse				Neukonzeption der Kommunikation			Integration der Software u. -modelle		Verfahren zur Regelverarb.		
		M	S	A	P	M S	A	P	M S A P	A	M P	A	
M - Verteilte Produktmodelle P - Netzwerkger. Prozessmodellierung A - Agentensysteme S - Verteilte Simulation		Verteilte Modelle	Verteilte Simulation	Mobile Verarbeitungsmethoden	Prozessbeschreibung und -simulation	Konsistenz der Modelle	Agentenbasierte Kommunikation	Semantik zur Prozesssteuerung	Middle-Ware	IFC / XML / ...	Agenten-Wrapping	Wissensbanken	Agentenbasierte Regelverarbeitung
Projektleiter													
1 Beucke	M	X				X							
2 Bletzinger	S		X		X	X				X			
3 Cremers	A			X			X		X		X		
4 Berkhahn (/ Damrath †)	P				X			X					
5 Hartmann	A			X			X	X			X		X
6 Holz / Savidis	P				X			X		X		X	
7 Katzenbach / Rüppel / Meißner	P				X			X	X	X			
8 Kohler	P				X			X					
9 Krafczyk / Tölke	S		X								X		
10 Meißner / Rüppel	A			X			X				X		X
11 Nagl	M	X				X							X
12 Pegels	M	X				X				X			
13 Rank / Bungartz	S	X	X			X				X			
14 Scherer	M	X				X			X				
15 Schnellenbach-Held	M	X				X			X			X	

Abb. 1.1. Kooperationsmatrix der Forschungsprojekte