

**Herausgeber:**

**Jochen Wittmann**

**Michael Flechsig**

**SIMULATION IN  
UMWELT- UND  
GEOWISSENSCHAFTEN**

*Workshop Potsdam 2009*



***ASIM-Mitteilung AMB 121***



Berichte aus der Umweltinformatik

**Jochen Wittmann, Michael Flechsig (Hrsg.)**

**Simulation in Umwelt- und Geowissenschaften**

Workshop Potsdam 2009

Shaker Verlag  
Aachen 2009

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Copyright Shaker Verlag 2009

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-8219-6

ISSN 1616-0886

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: [www.shaker.de](http://www.shaker.de) • E-Mail: [info@shaker.de](mailto:info@shaker.de)

## Vorwort

21 Vortragsbeiträge, gut 30 Teilnehmer, 2 Tage Konzentration auf die Themen Umweltmodellierung und Simulation, intensive Diskussionen, gelebte Interdisziplinarität: das ist der Bericht über das nunmehr 18. Treffen der ASIM/GI Fachgruppe „Simulation in den Umwelt- und Geowissenschaften“ in Telegrammform. Am 26. und 27. März 2009 traf man sich in den Räumen des Potsdam Instituts für Klimafolgenforschung auf dem Telegrafenberg in Potsdam, um sich mit viel Zeit in traditionell angenehmer, kollegialer, inzwischen schon fast freundschaftlicher Atmosphäre über die namensgebenden Themen auszutauschen, die sich in den fünf Sessionüberschriften „Klimamodelle“, „Methodik“, „Wasser“, „Bewertung“ und „Umwelt“ manifestierten. Eine kurze Charakterisierung der Beiträge soll im Rahmen dieses Vorwortes einen Eindruck über die Thematik des Treffens vermitteln und so den vorliegenden Band erschließen.

Traditionell steht die Thematik des Gastgebers am Anfang des Workshopprogramms und so eröffnen 5 Beiträge über Klimamodelle, deren Nutzung, Regionalisierung und Interpretation den Reigen. Drei alternative Ansätze zur Regionalisierung der globalen Klimamodelle wurden vorgestellt: Einmal eine Anpassung und Detailmodellierung auf der Basis von physikalischen Grundlagen, einmal auf der Basis eines statistischen Permutationsverfahrens für in der Vergangenheit aufgenommene Beobachtungstage und einmal wiederum durch Permutation von vergangenen Beobachtungen, diesmal allerdings auf Basis von zuvor definierten Großwetterlagen. Ein weiterer Beitrag thematisiert die Verwendung von Klimamodellen in der Lehre und erstaunt durch seine Übereinstimmung in den charakteristischen Prognosewerten mit den wesentlich komplexeren Referenzmodellen. Das führt nahtlos in die Diskussion der Validierung und der Kommunikation von Modellen und Ergebnissen im klassischen Konflikt zwischen Modellentwicklern, Modellnutzern und Entscheidern, die der letzte Beitrag dieses Blocks so unterhaltsam wie präzise zusammenfasst (leider konnten aus urheberrechtlichen Gründen nicht alle dieser Referate an dieser Stelle veröffentlicht werden).

Ebenso traditionell ist die Methodik-Session, die neue Entwicklungen auf mathematischer und programmtechnischer Ebene vorstellt. Mathematisch orientiert sind die Beiträge zur Analyse und Bewertung von Umweltdaten mit Hilfe von partiellen Ordnungen und eine Hasse-Diagramm-Darstellung sowie ein Beitrag, der Probleme bei der 3D-Interpolation von dünn besetzten Messdatenmatrizen aufwirft. Softwaretechnische Hilfe versprechen die Beiträge über Tools zur Platzierung und Dimensionierung von Grundwasserbrunnen bei Bauvorhaben, ein komponentenbasiertes Open-Source-Framework zur Realisierung von kombinierten Materialfluss- und Stoffstrommodellen sowie ein System, das neuronale Netze, Support Vector Machines, statistische Verfahren und eine Datenbankengine zur integrierten Modell- und Datenanalyse unter einer einheitlichen Oberfläche vereint. Eine Analyse, welche

Anforderungen für das Experimentieren (unter besonderer Berücksichtigung von Klimamodellen) erfüllt sein sollten, und eine entsprechende Umsetzung für ein Experimentiersystem zeigt ein weiterer Beitrag.

Zunehmende Bedeutung erfahren die Themen Indikatoren, Systembewertung und darauf aufbauend ein (Umwelt-)Systemmanagement. Vier Beiträge tragen zu diesen Forschungsbereichen bei. Ein mesoskaliger Ansatz schlägt die Abbildung von Indikatoren zur Feststellung von Umweltwirkungen basierend auf einer volkswirtschaftlichen Sichtweise vor und versucht auf diese Weise eine getrennte Bewertung ökonomischer wie ökologischer Aspekte. Stoffstrommanagement und seine Auswirkungen auf betrieblicher Ebene werden in einem weiteren Beitrag auf betriebswirtschaftlicher Skala beispielhaft für ein Druckhaus untersucht. Um die komplexen und aufwendigen Waldwachstumsmodelle nicht für einfache Trendanalysen bemühen zu müssen, wird ein linearer Regressionsansatz auf der Basis von Klimaindizes zur Bewertung der Waldproduktivität unter geänderten Klimabedingungen vorgeschlagen. Und schließlich wird ein in Berliner Behörden angewandtes System zum Management und gezielten Gefahrenabwehr in ökologischen Risikosituationen vorgestellt.

Einen ähnlichen Themenbereich, allerdings eher mit Fokus auf Systemanalyse und Modellierung kennzeichnen die Beiträge der letzten Gruppe unter den Motto „Umwelt“. Hier geht es einmal um die Akkumulation und den sehr langsamen Abbau von Flammenschutzmitteln in der Umwelt und die Konsequenzen für ein effektives Umweltmonitoring, andererseits um die Auswirkung einer Umstellung von herkömmlichen Spanplatten auf Leichtbauplatten in der Möbelindustrie im Sinne einer systemanalytischen Studie der ökologisch relevanten Material- und Energiebedarfe. Dabei werden die Änderungen der Treibhausgasemissionen intensiv beleuchtet. Ein Überblick über das BMBF Megacity Projekt und besonders über das Workpackage, das sich mit den ökologischen Problemen solcher Megacities beschäftigt, schließt mit einem Konzept für die raumbezogene Modellierung des Energiebedarfes von Ho Chi Minh Stadt diese Session.

All dies ist in diesem Bändchen dokumentiert. Nicht nachlesen können Sie allerdings die interessanten Diskussionen, aber auch die mit großer Begeisterung aufgenommene Führung über den Wissenschaftspark des Potsdamer Telegrafenberges mit dem Besuch des funkelnelne restaurierten Großen Refraktors als Höhepunkt. Für die Organisation dieser „Leckerbissen“ wie für die übrige Organisation „vor Ort“ danke ich auch an dieser Stelle noch einmal Herrn Michael Flechsig ganz herzlich, der sich dies alles zusätzlich zu seiner Tagesarbeit aufgeladen hat!

Wenn Sie die Thematik unserer Workshopreihe anspricht, so sind Sie gerne bei einem der nächsten Treffen willkommen!

Jochen Wittmann.

Hamburg, im April 2009

# Inhaltsverzeichnis

## Session 1: „Klimaszenarien“

- Orlowsky, B.; Gerstengarbe, F.W.; Werner, P.C.**  
Klimasimulationen für Elbe und Yangtze - Anwendungsbeispiele des statistischen Regionalmodells STAR 9
- Hohmann, R.**  
CO<sub>2</sub>-Dynamik von Bio- und Atmosphäre in Basismodellen 23

## Session 2: „Methodik“

- Holzbecher, E.; Sauter, M.**  
The „Wells Designer“ - a MATLAB GUI 33
- Brüggemann, R.; Voigt, K.**  
Analyse von partiellen Ordnungen in Umweltsystemen mit dem neuen Programmpaket PyHasse 43
- Jahr, P.; Schiemann, L.; Mäusbacher, M.; Panic, D.; Schnackenbeck, T.; Wohlgemuth, V.**  
Entwicklung von Produktionssystem-Komponenten zur Stoffstromsimulation auf Basis des Open-Source-Frameworks Empinia 57
- Flechsig, M.; Nocke, T.**  
Simulationsumgebungen – Anforderungen, Entwicklung und Einsatz in der Klimafolgenforschung 71
- Wieland, R.; Mirschel, W.; Zbell, B.; Groth, K.; Pechenik, A.**  
SADATO: eine Softwarebibliothek zur Kombination neuronaler Netze und Support Vector Machines mit statistischen Verfahren und einer Datenbankengine 85
- Wittmann, J.; Selke, G.**  
Die Berücksichtigung der Datenqualität zur zielgerichteten Interpolation von 3D-Umweltdaten 95

### **Session 3: „Wasser“**

**Schöpke, R.**

Neuer Ansatz zur Modellierung der autokatalytischen Enteisungsfiltration (PhreeqC)

101

**Studzinski, J.; Bartkiewicz L.**

Modellierung des Abwasserzuflusses zur Kläranlage mit den Methoden der kleinsten Quadrate

113

**Luther, B.; Gnauck, A.**

Parameter sensitivity of an eutrophication model

125

### **Session 4: „Bewertung“**

**Wursthorn, S.; Poganietz, W.R.; Schebek, L.**

A meso-scaled decoupling indicator based on environmental impacts of economic activities

135

**Gutsch, M.; Suckow, F.; Lasch, P.**

Klimaindizes zur Bewertung der Waldproduktivität unter Klimaänderungen: eine Modellstudie für Deutschland

147

**Bogenschneider, S.; Lange, C.; Winter, B.; Wohlgemuth, V.**

Betriebliches Stoffstrommanagement als Mittel zur ökologischen und ökonomischen Bewertung in einem Druckhaus

157

**Mischke, M.; Finkbeiner, M.; Ackermann, R.**

Vorkehrungen im ökologischen Risikomanagement der Berliner Behörden zur Gefahrenabwehr als Informationsbasis für PreussenRiskware

169



## **Session 5: „Umwelt“**

**Thinh, N.X.**

The Workpackage „Urban Energy“ of the BMBF Megacity Research Project  
TP. Ho Chi Minh

181

**Bader, H.-P.; Scheidegger, R.; Morf, L.; Taverna, R.; Buser, A.**

Modellierung von Flammschutzmitteln – Konsequenzen für das Umweltmonitoring

193

**Feifel, S.; Schebek, L.**

Systemanalytische Betrachtung der stofflichen Nutzung forstlicher Ressourcen  
in Deutschland – die Wirkungen einer Marktdurchdringung durch Leichtbauplatten  
auf Treibhausgasemissionen

205