

**Herausgeber:**

**Jochen Wittmann**

**Mike Müller**

**SIMULATION IN  
UMWELT- UND  
GEOWISSENSCHAFTEN**

*Workshop Leipzig 2013*



***ASIM-Mitteilung AM 146***



Berichte aus der Umweltinformatik

**Jochen Wittmann, Mike Müller (Hrsg.)**

**Simulation in Umwelt- und Geowissenschaften**

Workshop Leipzig 2013

Shaker Verlag  
Aachen 2013

**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 2013

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

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-2009-0

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

Zwei Tage konzentriertes Zuhören und Diskutieren, 40 Teilnehmer, 24 Beiträge: Das schriftliche Ergebnis des 23. Workshops der Fachgruppe „Simulation in den Umwelt- und Geowissenschaften“ halten Sie mit diesem Band in Händen! Vom 10. - 12. April 2013 traf sich die Gruppe im KUBUS am Standort des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung in Leipzig. Die perfekte örtliche Organisation hat Mike Müller von der hydrocomputing GmbH & Co. KG besorgt, dem ich auch an dieser Stelle nochmal den besonderen Dank der Gruppe aussprechen möchte.

Um was ging es nun aber inhaltlich? Ziel der Workshopreihe ist es ja, das breite Spektrum der Methode „Modellierung und Simulation“ im Anwendungsfeld „Umwelt“ aufzuzeigen, um Anregungen für interdisziplinäre Ansätze zu bieten und den Blick über den jeweils eigenen, fachlichen Tellerrand zu ermöglichen.

In der ersten Abteilung „(Schad-)Stoffliches“ finden sich zwei Beiträge, die sich mit statistischen Modellen beschäftigen, um einmal den Verbleib von organochlorinen Pestiziden in Umwelt und im menschlichen Organismus zu beschreiben und andererseits die Abweichung des Geschlechterverhältnisses bei Neugeborenen in Beziehung zur radiaktiven Exposition des Lebensumfeldes zu setzen. Eine dritte Arbeit beschäftigt sich mit der Aussagekraft von Messverfahren zur Bestimmung der Radonkonzentration in Wohngebäuden, indem sie ein Schnellmessverfahren fiktiv auf einen sehr ausführlichen Kontrolldatensatz anwendet. Und ein weiterer Beitrag bietet ein Modell zur Bindung von CO<sub>2</sub> beim Fluß durch Mesoporen.

Unter dem Titel „Modellierungstechnisches“ geht es weiter mit Schadstoffen, diesmal aber unter modellierungstheoretischen Aspekten, zunächst zum Thema der Simulation von Schadstoffemissionsverteilungen auf Basis eines multimodalen, aktorsorientierten Verkehrs. Zwei weitere Beiträge untersuchen methodische Ansätze, nämlich einmal das Potenzial von dynamischen Fuzzymodellen in der Ökosystemmodellierung und zum zweiten die Frage, ob und wie individuenorientierte Ansätze zu „guten“ ökologischen Modellen führen. Abschließend werden Probleme und Möglichkeiten einer „Information Integration“, also der Nutzung sehr großer, heterogen strukturierter Datenmengen für die Modellierung und Simulation diskutiert.

In der folgenden Sektion schließen sich klassische Modellstudien an. Am Beispiel von Umwelt- und Gesundheitsdaten, die im Netz öffentlich verfügbar sind, werden Modellierungsansätze für eine integrierte Nutzung vorgestellt. Weiterhin wird das Problem der Kopplung eines vorhandenen Simulationsprogramms mit einem Geoinformationssystem exemplarisch beschrieben; im konkreten Fall geht um ein dynamisches Modell der Plattentektonik und ArcMap. Es folgt eine Art Lastenheft für ein raumbezogenes Logistiktool, das mit relativ wenig rechentechnischem Aufwand und mit nur wenigen Inputdaten eine Überschlagsrechnung zur Organisation von Transport und Verwertung von organischen Abfällen vorstellt. Ebenfalls einen

Geobezug weist der Beitrag zur Modellierung von Bewässerungsflächen in der Landwirtschaft mit einem großskaligen, räumlich-expliziten Ansatz auf. Zwei Spezialthemen beschließen diesen Teil: Ein Modell zur Beschreibung von Umweltauswirkungen von Flughäfen und den daraus resultierenden Widerstand durch Bürgerinitiativen. Und ein Modell zur Wirtschaftlichkeitsrechnung von Photovoltaikanlagen ohne EEG-Förderung.

Eine Session zum Thema Wasser oder „Aquatisches“ fehlt bei keinem der Workshops. Einen Schwerpunkt bildet diesmal die Organisation von Wasserversorgungsnetzen. Hierzu wird in vier Beiträgen ein umfassender Werkzeugkasten vorgestellt, der die Anlage, die Verwaltung, die Optimierung und die Robustheit unter dem Gesichtspunkt der Ausfallsicherheit von Teilkomponenten umfasst. Weitere Wasser-Beiträge erörtern den Beitrag der Prozessmodellierung zur Vorbereitung von Grundwassersanierungsmaßnahmen in der Lausitzer Bergbaufolgelandschaft sowie die Frage, inwieweit intelligenter Softwareeinsatz bei der Modellierung der Wasserbeschaffenheit künstlicher Seen helfen kann.

Den Abschluß bildet eine Gruppe mathematisch orientierter Beiträge, die sich insbesondere mit der Analyse multikriterieller Entscheidungsfindungsmethoden befassen: Die Brücke zum Thema Aquatisches schlagen Überlegungen zur statischen und dynamischen Analyse von Langzeitdaten gewässerökologischer Indikatoren. Ein weiterer Beitrag vergleicht sechs einfache multikriterielle Entscheidungsmethoden im Hinblick auf Praxistauglichkeit in Sachen algorithmischer Aufwand und Ergebnisinterpretation. Und schließlich wird die open-source-Software PyHase und ihr neuer Webauftritt vorgestellt und an einem Beispiel zum Thema „average heights“ in partiell geordneten Mengen demonstriert.

Soweit die Kurzcharakterisierung der einzelnen Beiträge des Workshops. Zur Vertiefung wünsche ich eine anregende Lektüre!

Wenn Sie alles oder zumindest einiges aus diesem Programm bereits als Leserin oder Leser interessant fanden, so sollten Sie überlegen, ob Sie das nächste Mal nicht selbst aktiv am Workshop teilnehmen möchten! Sie sind herzlich eingeladen!

Jochen Wittmann

Berlin, im Juni 2013

## Inhaltsverzeichnis

### (Schad-)Stoffliches

<b>Voigt, K., Brüggemann, R., Scherb, H., Cok, I., Mazmanci, B., Mazmanci, M.A., Turgut, C., Schramm, K.W.</b> Organochlorine Pesticides in the Environment and Humans: Necessity for Comparative Data Evaluation	9
<b>Hagen Scherb, H., Kusmierz, R., Voigt, K.</b> The human sex odds at birth in France - a preliminary geo-spatial-temporal approach in the vicinity of three selected nuclear facilities	23
<b>Morgner, H.</b> Exploring a new concept for CO <sub>2</sub> sequestration based on the flow of flue gas through mesopores by means of computer simulation	39
<b>Schoedon, A., Hoffmann, B.</b> Entwicklung eines Simulationstools zur Validierung des Radon-Schnellmessverfahrens „6+1“ in Wohngebäuden	51
<b>Modellierungstechnisches</b>	
<b>Wieland, R., Brüggemann, R., Kasprzak, P.</b> Einsatz dynamischer Fuzzymodelle in der Ökosystemmodellierung	61
<b>Dallmeyer, J., Lattner, A.D., Cervone, G., Timm, I.J.</b> Simulation von Schadstoffemissionsverteilungen auf Basis multimodalen, akteursorientierten Verkehrs	75
<b>Thiel-Clemen, Th.</b> Information Integration in Ecological Informatics and Modelling	89
<b>Thiel-Clemen, Th.</b> Designing Good Individual-based Models in Ecology	97

## Modellbeispielhaftes

**Hübner, S., Kunisch, C., Wittmann, J.**

Kopplung eines dynamischen Modells zur Plattentektonik mit ArcMap

107

**Schuchardt, P., Wittmann, J., Ruth Scheidegger, R.**

Konzept für ein Tool zum Waste-Collection-Planning

117

**Schüngel, J., Kynast, E., Schaldach, R.**

Modellierung von Bewässerungsflächen in der Landwirtschaft mit einem großskaligen, räumlich-expliziten Ansatz

133

**Morana, R., Görner, R.**

Photovoltaikanlagen ohne EEG-Förderung – Strategien für die wirtschaftliche Optimierung der Anlagengröße mit besonderer Berücksichtigung des Eigenverbrauchs

145

**Knetsch, G.**

Modellierungsansätze für die integrative Nutzung von Umwelt- und Gesundheitsdaten

161

**Görz, W.K., Ackermann, R., Finkbeiner, M.**

Umweltauswirkungen von Flughäfen und Widerstand durch Bürgerinitiativen

175

## Aquatisches

**Studzinski, J.**

Development of an IT system for computer aided management of communal water networks

187

**Sluzalec, A., Studzinski, J., Ziolkowski, A.**

Optimization of sewerage structure in the integrated system for sewage design, management and revitalization – MOSKAN

203

**Bogdan, L., Petriczek, G.**

Design of municipal sewage nets using the support of computer aided hydraulic calculations

211

**Müller, M.**

Modellierung der Wasserbeschaffenheit künstlicher Seen:

Kann Software bei der Lösung interdisziplinärer Probleme helfen?

223

**Schöpke, R.**

Einsatz der Prozessmodellierung zur Vorbereitung von

Grundwassersanierungsmaßnahmen in der Lausitzer Bergbaufolgelandschaft

239

**Malinowski, J.**

A structure-capacity analysis of a water supply system

with randomly failing components

253

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

Statische und dynamische Analyse von Langzeitdaten

gewässerökologischer Indikatoren

265

**Wittmann, J., Brüggemann, R.**

Comparison of Six Simple Multicriteria Decision Methods

275

**Brüggemann, R., Annoni, P.**

Average heights in partially ordered sets a simple combinatorial study

289

**Koppatz, P., Brüggemann, R.**

PyHasse NG

305