

Herausgeber:

Jochen Wittmann

Thomas Thiel-Clemen

SIMULATION IN UMWELT- UND GEOWISSENSCHAFTEN

Workshop Hamburg 2016



ASIM-Mitteilung AM 161

Berichte aus der Umweltinformatik

Jochen Wittmann, Thomas Thiel-Clemen (Hrsg.)

Simulation in Umwelt- und Geowissenschaften

Workshop Hamburg 2016

Shaker Verlag
Aachen 2016

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 2016

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

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-4770-7

ISSN 1616-0886

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

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

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Vorwort

Einmal jährlich lädt die Fachgruppe „Simulation in den Umwelt- und Geowissenschaften“ zu einem interdisziplinären Erfahrungsaustausch im Rahmen eines Workshops ein. Zu diesem Treffen kam im Frühjahr dieses Jahres ein Kreis von etwa 40 Teilnehmenden auf Einladung von Kollegen Thiel-Clemen im Department Informatik der Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) in Hamburg zusammen, um über aktuelle Probleme und Trends für die Modellierung und Simulation für Umwelthanwendungen zu diskutieren. Der Fokus des Workshops ist bewusst sehr weit gefasst: einerseits, weil die im Zentrum stehende Methode Simulation ein universelles Werkzeug darstellt und damit selbstverständlich breit und interdisziplinär eingesetzt wird, und andererseits, weil gerade ein methodenbasierter Austausch über die Disziplinen hinweg zu neuen Einsichten und Erfahrungen für jeden Teilnehmer führen kann.

Allerdings hat sich die Gruppe für dieses Treffen das Thema Komplexität gewählt und wollte bewusst untersuchen, wie Komplexität beim Modellieren und Simulieren entsteht, wie sie gegebenenfalls reduziert werden kann, wie sie methodisch und softwaretechnisch beherrscht werden kann und schließlich wie Ergebnisse komplexer Modelle fachgerecht interpretiert werden können.

Der hier vorliegende Band fasst nun die Einzelbeiträge zusammen, allerdings leider ohne eine zusammenfassende Darstellung der interessanten Diskussionen, die gerade im Hinblick auf das Komplexitätsthema einen breiten Raum am Workshop einnahmen. Die Aufbereitung dieser –komplexen!– Komplexitätsthematik hat sich die Gruppe für ihren nachfolgenden Workshop vorgenommen.

Hier also nur ein kleiner Überblick über die angesprochenen Themen:

Der erste Block stellt unterschiedliche methodische Ansätze vor, die bei der Behandlung von Simulationsfragestellungen helfen können. Partielle Ordnungen als Methode, Komplexität bereits in der Phase der Modellierung zu reduzieren, Julia als Programmiersprache gerade und besonders für Simulationsaufgaben, und schließlich Evolutionsstrategien als effektive und effiziente Optimierungsmethode gerade in komplexen Parameterräumen.

Den Abschluß des rein methodisch ausgerichteten Blockes bildet die provokativ gestellte Frage, ob ein Großteil der Komplexität im Modell nicht hausgemacht ist und durch geschicktes und von Beginn an rein lösungsorientiertes Arbeiten beim Modellieren erheblich reduziert werden könnte. Eine Meinung, die an Hand der nachfolgenden Anwendungsbeispiele immer wieder heftig diskutiert wurde.

Und das waren die anwendungsorientierten Beiträge in Hamburg:

Ein Modellvergleich aus dem Bereich der Pharmakologie zur Behandlung einer chronischen myeloischen Leukämie mit Tyrosinkinase-Inhibitoren, die Simulation von Mehrphasen-Multikomponenten-Chemie bei der geologischen Speicherung von CO₂

in salinaren Aquiferen, die Entwicklung von Bemessungsansätzen für den Einsatz von Adsorptionsfiltern auf der Basis von granuliertem Eisenhydroxid. Aber immer auch kommen methodologische Überlegungen wieder mit ins Spiel, wenn man zum Beispiel überlegt, ob Python ein geeignetes Werkzeug zur effizienten Berechnung von Mikroschadstoffen für das Einzugsgebiet des Rheins darstellt, oder welche Werkzeuge für die systemdynamische Analyse der Probleme im Bereich der Elektromobilität geeignet sind.

Standardthema der Gruppe ist stets auch die Modellierung und Simulation von Rohrleitungsnetzen zur Wasserversorgung, hier insbesondere die effiziente Maintenance, die gleich wieder auf ein Optimierungsproblem führt ...

... und ein ganz anderer Komplex wird aufgetan, wenn die Beziehung zwischen Bebauungsplänen und dem Stadtklima untersucht wird und dabei besonders die Frage, welche Daten und Methoden benötigt werden, um Entscheidungen auf der Basis eines Bebauungsplans mit Hilfe eines Geoinformationssystems in stadtklimatische Kennzahlen umwandeln und visualisieren zu können.

Und am Ende steht eine sozusagen klassische Simulationsaufgabe, wenn es um die Modellierung von Landnutzungsalternativen in schwierigen Klimazonen geht, nämlich die Trockenwälder in Madagaskar. Der Beitrag macht deutlich, dass nicht nur die Qualität der Ergebnisse entscheidend für den Erfolg des Einsatzes der Methode Simulation ist, sondern auch und besonders die Vermittlung der Ergebnisse und die Akzeptanz der „optimalen“ Strategie bei den Betroffenen.

Wie gesagt, das waren die Beiträge, die Diskussion war wie immer sehr konstruktiv und wurde auch bei einem gemeinsamen Brauereibesuch und einem Stadtrundgang, der die Komplexität Hamburgs und seines Hafens bei schönstem Frühsommerwetter demonstriert hat, lebhaft fortgesetzt! Auch an dieser Stelle nochmals Dank an die lokalen Organisatoren, Ulfia Lenfers und Thomas Thiel-Clemen, für die gastliche Aufnahme und das tolle Beiprogramm!

Wenn Sie die Beiträge durchgesehen und Interessantes gefunden haben, oder einfach auf Grund meiner Beschreibung der wirklich angenehmen und anregenden Workshop-Atmosphäre „lust auf mehr“ bekommen haben, dann sind Sie herzlich zur Teilnahme an unserem nächsten Workshop 2017 in Berlin eingeladen! Am besten, Sie lassen mir eine kurze Nachricht zukommen, damit ich Ihnen rechtzeitig Bescheid geben kann!

Jochen Wittmann

Berlin, im Juli 2016

jochen.wittmann@htw-berlin.de

Inhaltsverzeichnis

Methodisches

Lenfers, U. A., Brüggemann, R., Thiel-Clemen, T. Von der Komplexität der Wirklichkeit hin zum Modell: Einsatz partieller Ordnungen bei der Modellentwicklung	7
Wieland, R., Linde, F., Groth, K. Julia, eine Sprache der Simulation	19
Wanitschke, A., Bosch, S. Populationsbasierte Optimierungsmethoden zur Entscheidungsunterstützung im Energiesystemdesign: Diskussion einiger Ansätze	29
Wittmann, J. Modellkomplexität: systembedingt oder hausgemacht? - ein Diskussionsbeitrag -	39

Anwendungsorientiertes

Xander, N., Contamine, C., Eka, C. P., et al. Modellierung und Simulation der Behandlung einer chronischen myeloischen Leukämie mit Tyrosinkinase-Inhibitoren	51
Wolf, J.L., Rebscher, D. Simulation von Mehrphasen-Multikomponenten-Chemie bei der geologischen Speicherung von CO ₂ in salinaren Aquiferen	63
Müller, M., Scheidegger, R., Modser, A. Effiziente Berechnung von Mikroschadstoffen für das Einzugsgebiet des Rheins - Ist Python die Lösung? -	75
Schöpke, R. Entwicklung von Bemessungsansätzen für den Einsatz von Adsorptionsfiltern auf der Basis von granuliertem Eisenhydroxid	85

Koschel, A., Hausotter, A., Zuch, M. et al. Systemdynamische Modellierung am Beispiel der Elektromobilität	93
Malinowski, J. Simulation based cost analysis of the maintenance process of a water supply network	109
Kokam Tchabop, M.F.A., Grafe, R., Wittmann, J. Komplexe Beurteilung stadtklimatischer Indikatoren auf der Basis von Bebauungsplänen mit Hilfe von Geoinformationssystemen	121
Olschofsky, K., Brinkmann, K., Kübler, D. Modellierung von Landnutzungsalternativen in Trockenwäldern Südwest Madagaskars mit Netlogo	131
Schiemann, M., Wohlgemuth, V. Entwicklung einer Softwarelösung zur Prozessunterstützung der Gefährdungsbeurteilungen von Bildschirmarbeitsplätzen nach Arbeitsschutzgesetz und Bildschirmarbeitsverordnung	139