



Schweizerische Akademische Gesellschaft für Umweltforschung und Ökologie
Swiss Academic Society for Environmental Research and Ecology
Société Académique Suisse pour la Recherche sur l'Environnement et l'Ecologie

Die mit Namen unterzeichneten Beiträge decken sich nicht unbedingt mit der Meinung der Gesellschaft

Was könn(t)en integrative Computer-Modelle für eine nachhaltige Siedlungsentwicklung leisten?

Herausforderungen für formale computer-gestützte Modelle und eine erste Einordnung

1. Modelle als Entscheidungsgrundlage

Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Entwicklung ist die Gestaltung und Entwicklung von Siedlungsräumen und die damit verbundene Landschaftsnutzung ein zentraler Ansatzpunkt: Wie sollen Siedlungsräume zukünftig aussehen? Welche Grundlagen braucht man, um die Entwicklung zu steuern? Die Wissenschaft kann dazu mit formalen¹⁾, computer-gestützten Modellen einen wichtigen Beitrag leisten^[1-3]. Solche Modelle dienen einer wissenschaftlich fundierten Entwicklung und Entscheidungsfindung, indem sie komplexe Systemzusammenhänge abbilden oder Entwicklungsoptionen und deren Entstehungsbedingungen durch Szenarios aufzeigen. Zudem können sie Beziehungen zwischen den im Entscheidungs- und Entwicklungsprozeß beteiligten Personen (Politiker, Behörden- und Wirtschaftsvertreter, Wissenschaftler et cetera) abbilden und in einem strukturierten Ablauf Partizipation unterstützen^[4,5a]. Die Modelle haben also sowohl einen interdisziplinären Ansatz (vor allem Interaktion zwischen Natur- und Sozialwissenschaften) als auch einen transdisziplinären (Bezug zur Praxis).

Insbesondere in den letzten 10 Jahren wurde Modellierungsansätze für verschiedene Planungs- und Entscheidungskontexte bereitgestellt und eingesetzt.²⁾ Die bisherigen Erfahrungen – soweit sie überhaupt untersucht sind – sind zwiespältig. Zwar können Modelle dank verbesserter Hard- und Software heute viel mehr als früher, etwa das Abbilden von komplexen Systemsimulationen oder eine räumlich explizite Visualisierung von Entwicklungen durch ein *Geographical Information System* (GIS). Doch zeigt sich, daß Modelle in der Praxis wenig Anwendung finden^[5b-7]. Die Potentiale werden bei weitem nicht ausgenutzt, weder zur Abbildung von Entwicklungsszenarios noch für die Entscheidungsfindung. Wie kann diese Lücke zwischen Wissenschaft und Praxis ge-

schlossen und das Potential solcher Ansätze auf wissenschaftlicher wie auch auf praktischer Ebene besser genutzt werden?

2. Ein Schwerpunktthema der SAGUF

Um dieser Frage die notwendige Aufmerksamkeit zuteil werden zu lassen, wurde von der SAGUF die AG *Interdisziplinäre Modelle zur Entscheidungsunterstützung in der Landschaftsnutzung* (AG-IMEL) ins Leben gerufen. Sie möchte damit den Diskurs zwischen Modellierern aus unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen sowie auch mit Anwendern fördern. Die AG-IMEL wird 2004 die Jahrestagung der SAGUF zu diesem Thema gestalten. Vorbereitend dazu hat die Arbeitsgruppe am 7. November 2003 einen Expertenworkshop mit 31 Teilnehmern veranstaltet, in dem Modellierer aus dem In- und Ausland ihre Ansätze und Fallbeispiele zur Debatte stellten. Dabei interessierten uns besonders Modelle mit dem integrativen Anspruch, verschiedene Dimensionen von Nachhaltigkeit und wichtige Interaktionen im Bereich der Siedlungsentwicklung und der damit verbundenen Landschaftsnutzung abzubilden. Auch wollten wir wissen, inwieweit sie einen Beitrag zu Entscheidungsunterstützung zu leisten vermögen. Im Zentrum standen dabei drei Fragen:

- Wie wird Wissen über die komplexen Wechselwirkungen im Siedlungsraum (a) zwischen verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen und (b) zwischen Wissenschaft und Praxis integriert?
- Wie wird die Anwendbarkeit und Brauchbarkeit der Modelle in konkreten Entscheidungssituationen gewährleistet?
- Wie lösen die Modelle das Bewertungsproblem in Entscheidungssituationen?

Das ausführliche Programm sowie die Beiträge befinden sich auf der SAGUF-Website^[8]. Im Zentrum der Veranstaltung standen die folgenden vier Beiträge:

➔ (A) *STAU – Wien: Suburbanisierung des Wiener Umlandes – Simulation der vergangenen Entwicklung und möglicher Siedlungstrends* (vorgestellt von Wolfgang Loibl,^[9]).

➔ (B) *AlpScape: Simulationsmodell für die Raumentwicklung alpiner Regionen* (vorgestellt von Susanne Kytzia).

➔ (C1) *Integrated Systems Approach: City Model of Maastricht* (ICIS, vorgestellt von Martin van de Lindt und Pieter Valkering,^[10]).

➔ (C2) *Integrated Systems Approach: Communication Instrument for Urban Renewal* (ICIS, vorgestellt von Martin van de Lindt und Pieter Valkering).

3. Einordnung von integrativen Computer-Modellen

Im folgenden strukturieren wir die Modellierungsansätze durch zwei Einordnungsraster. Dies vereinfacht auch die Diskussion über die Möglichkeiten und Grenzen der Ansätze. Die Raster wurden vorbereitend zum Expertenworkshop im Austausch mit den vier Hauptreferenten entwickelt.

3.1. Anwendungsbezug: Ziele und Adressaten

Adressaten sind einerseits Wissenschaftler, die ein wissenschaftliches Erkenntnisinteresse haben und andererseits Praktiker, die an der Lösung einer konkreten Problemstellung oder an einer Entwicklungsaufgabe interessiert sind und sich Unterstützung von wissenschaftlicher Seite erhoffen.

¹⁾ Damit meinen wir Modelle, in denen einzelne Modellvariablen oder Modellelemente in eine quantifizierte Beziehung zueinander gesetzt sind.

²⁾ Übersichten finden sich in Ref. [2, 6] für Landnutzungs- und Transportmodelle, in Ref. [5] für *Planning Support Systems* und in Ref. [7] für *Decision and Planning Support Systems*. *Decision Support Systems* (DSS), *Spatial Decision Support Systems* (SDSS) oder *Planning Support Systems* (PSS) umfassen viele, mehr oder weniger lose gekoppelte, computer-gestützte Instrumente einschließlich formaler Modelle. Sie sind für unterschiedliche Anwendungszwecke gedacht [5, 7].

In bezug auf die Ziele oder die Funktionen der Modelle können wir zwei Pole unterscheiden.

■ *Modelle als Werkzeuge zur Gestaltung eines Entwicklungs- und Entscheidungsprozesses:*

Die Modellierungsphase ist für die prozeßorientierte Sichtweise zentral, um Entwicklung und besonders die gewünschte Entscheidungsfindung zwischen den handelnden Personen zu strukturieren, zum Beispiel von kooperativen Planungs-Prozessen in der Siedlungsentwicklung. Modellierungsprozesse unterstützen den Austausch und die Integration von Wissen in heterogenen Gruppen aus Vertretern unterschiedlicher Disziplinen oder der Gesellschaft. Sie ermöglichen das gezielte Sammeln von Informationen, sind Kommunikations-Plattform oder Diskussionsgrundlage. Die so verwendeten Modelle bezeichnen wir als *explorative Lerntools*. Sie sind hilfreiche Instrumente, um sehr komplexe Probleme oder die Struktur eines betrachteten Systems besser verstehen zu können. Bezieht man außerdem Akteure aus der Gesellschaft in den Modellierungsprozeß ein, ist die Chance dafür größer, daß auf dieser Basis getroffene Entscheidungen sich durchsetzen und die Anwendung des Modells somit sichergestellt wird^[11, 12].

■ *Modelle als Werkzeuge zur Repräsentation eines Realitäts-Verständnisses:*

Hier ist das Hauptziel, mit dem Modell ein "Produkt" zu erhalten, das die Theorien und das Wissen der einzelnen Akteure bündelt^[3a]. Diese tragen mit ihrem Wissen zur Verbesserung des Systemverständnisses bei. So wird das Systemverhalten beschreib- und analysierbar (deskriptive Funktion), potentiell Verhalten wird simulierbar und bedingt vorhersagbar (prädiktive Funktion). Je nachdem, ob mit dem Modell oder der Modellierung ein Beitrag zu Systemwissen, zu Transformationswissen oder zu Zielwissen³⁾ geliefert werden soll,

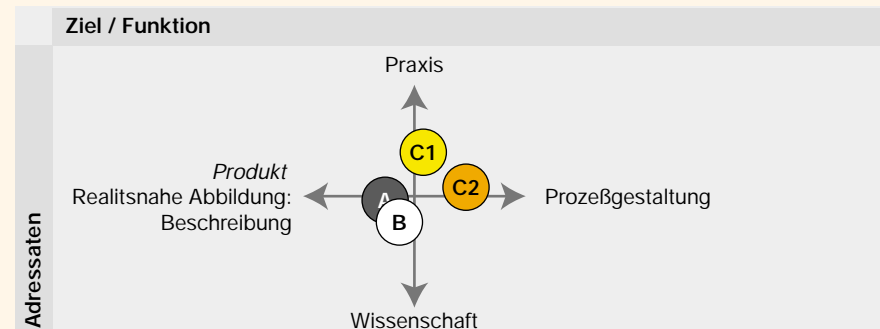
³⁾ Diese drei Wissenstypen sind gemäß Ref. [13] in nachhaltigen Entwicklungsprozessen zu generieren.

⁴⁾ Timmermans^[6] bemerkt dazu aus Modelliererperspektive zu Landnutzungs- und Transportmodellen: »We should adjust our expectations and claims. Perhaps, provided behaviorally sound models will be developed and applied, we can claim that such models provide some rough possible qualitative indication for wider areas rather than a detailed quantitative assessment of tendencies and likely impact of land use and transport policy scenarios. The potential of these models is perhaps in the area of policy scenario development in the sense that they provide a platform for discussion as opposed to being accurate forecasting tools.«

kommt dabei primär die wissenschaftliche Perspektive oder diejenige von Praktikern zum Zug. Somit wird auch das entsprechende Wissen unterschiedlich integriert.

Die "relevanten" Akteure beziehungsweise Adressaten aus Wissenschaft und/oder Praxis müssen festlegen, was eine "gute Repräsentation" im jeweiligen Kontext ist und welche Anforderungen an das Modell gestellt werden müssen. Aus wissenschaftlicher, interdisziplinärer Perspektive gilt dies besonders in bezug auf die theoretische Fundierung des Modells, Datengenauigkeit, Verallgemeinerbarkeit, Spezifität et cetera.

In Figur 1 zeigen wir das Spannungsfeld auf, in dem sich die am Workshop vorgestellten Modelle bewegen. Bei jedem Modell spielen alle vier Pole eine Rolle, doch mit unterschiedlicher Dominanz.



Figur 1. Integrative Computer-Modelle im Spannungsfeld von realitätsnaher Abbildung und Prozeßgestaltung, Einordnung der Fallbeispiele. (A) STAU – Wien; (B) AlpScape; (C1) City Model of Maastricht; (C2) Communication Instrument for Urban Renewal.

Bei Modellen zwischen Wissenschaft und Praxis wird der Kreis der Adressaten heterogener. Hier geht es darum, die wissenschaftlichen und außerwissenschaftlichen Wahrnehmungen der Realität zusammenzubringen sowie auch die verschiedenen Ansprüche an das Modell, etwa die Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse und anwendungsspezifische Aussagen. Damit rückt die prozeßgestaltende Funktion des Modells in den Vordergrund, was die Prognosefähigkeit eines quantitativen Modells aus wissenschaftlicher Sicht "gefährden" kann. Je mehr außerwissenschaftliche Perspektiven eingebracht und je mehr der Komplexität des Systems und der Interaktionen Rechnung getragen werden muß, desto schwieriger wird die Validierung des Modells, desto mehr spielen Unsicherheiten eine Rolle und desto intransparenter wird es. Die Interpretation der quantitativen Resultate nimmt dabei eine zentrale Stellung ein.⁴⁾ Gleichzeitig ist die Beziehung

zwischen qualitativen und quantitativen Informationen und Modellen zu klären.

3.2. Einordnung aus Prozeßperspektive

Das zweite vorgeschlagene Einordnungsraster bezieht sich auf unterschiedliche Vorgehensweisen einerseits bei der Wissensintegration und andererseits bei der Herstellung des Anwendungsbezugs im Verlauf des Entscheidungs- oder Modellierungsprozesses. Wir unterscheiden (a) "Ping-Pong" und (b) "Grenzschlängeln" (siehe Figur 2).

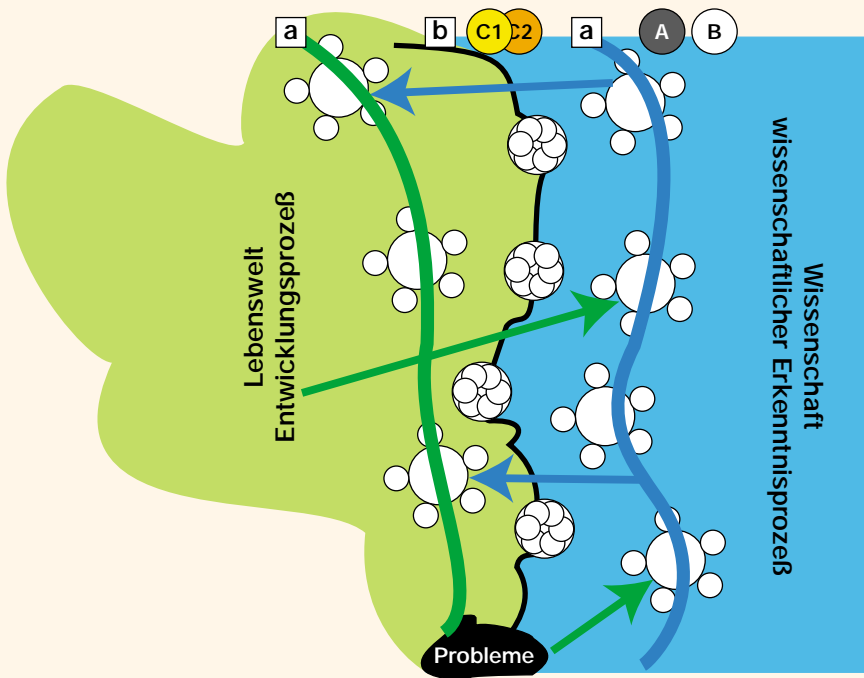
(a) "Ping Pong"

Hier werden die Wissensintegration und der Anwendungsbezug über einen punktuellen Austausch zwischen zwei Prozeßsträngen in zwei Wissensdomänen hergestellt: einerseits dem Modellerstellungsprozeß in der wissenschaftlichen Domäne mit einem primär wissenschaftlichen Erkenntnisinteresse und anderer-

seits dem Entwicklungs- und Entscheidungsprozeß in der Lebenswelt. Beide Prozesse haben unterschiedliche Qualitätsansprüche, Zeithorizonte et cetera. Die Integration von außerwissenschaftlichem Wissen in das Modell findet mit wissenschaftlichen Methoden statt. Beispielsweise werden auf der Basis einer gemeinsamen Problem- und Zieldefinition wissenschaftliche Methoden entwickelt, es werden gezielt Informationen und Feedback aus der Lebenswelt eingeholt, um das Modell zu erstellen, zu validieren und um sicherzustellen, daß es für die Anwendung brauchbar ist. Die Ergebnisse aus der Modellierung werden dann dem Anwender zur Verfügung gestellt, der diese in seinem Entwicklungs- und Entscheidungsprozeß benutzt.

(b) "Grenzschlängeln" an der Grenze der beiden Wissensdomänen

Hier ist der Modellentwicklungsprozeß eng mit dem Entwicklungs- und Entscheidungsprozeß gekoppelt. Die



Figur 2. Vorgehen beim Herstellen des Anwendungsbezuges und bei der Wissensintegration: (a) "Ping-Pong", (b) "Grenzschrägeln"; Einordnung der Fallbeispiele (A) STAU – Wien, (B) AlpScape, (C1) City Model of Maastricht, (C2) Communication Instrument for Urban Renewal.

Funktionen der Modellierung können sich während des Prozesses verändern, zum Beispiel vom Schaffen eines gemeinsamen Problem- und Systemverständnisses (explorativ) zur Analyse des Systems (deskriptiv). Die Entwicklung des Modells findet im engen Austausch zwischen Modellierern und Anwendern statt, verstanden als ein sozialer Lernprozeß, die Funktion der Prozeßgestaltung wird wichtiger (siehe Abschnitt 3.1).

Bei beiden Vorgehensweisen ist zu klären, wer, wann, warum und wie in den Prozeß einzubeziehen ist.

3.3. Modellierungsansätze

Ohne Anspruch auf Vollständigkeit unterscheiden wir folgende Modellierungsansätze:

- **Makrosimulationsansätze**, die mit Informationen und Ergebnissen auf einer hohen Aggregationsstufe arbeiten. Sie basieren auf makroökonomischen Gleichgewichtsmodellen, wie sie in der Transport- und Landnutzungsmodellierung anfänglich angewendet wurden [1], oder es sind systemdynamische beziehungsweise kybernetische Modelle, die insbesondere zeitliche Veränderungen und Rückkoppelungen zwischen Flußgrößen und Speichergößen (*stocks and flows*) berücksichtigen [14, 15].

- **Mikrosimulationsansätze**, die Änderungen im System disaggregiert darstellen, wie *Multi Agenten Systeme*, die das Verhalten von einzelnen, autonomen

Agenten simulieren [2a] oder *Zellulare Automaten*, welche die Veränderung von Landnutzung anhand von einzelnen Parzellen, die untereinander in einem definierten Austausch (über Nachbarschaftsbeziehung und globale Veränderungsregeln) stehen, modellieren [2a].

- **Input-Output Modelle** für Stoff-/Energie-/Material- oder Geldflüsse [16]. Sie sind eher auf einer Makroebene anzutreffen.

- **Decision Support Systems (DSS), Spatial Decision Support Systems (SDSS) oder Planning Support Systems (PSS)**, die viele Anwendungen abdecken und unterschiedliche, lose gekoppelte computergestützte Instrumente einschließlich formaler Modelle umfassen [5, 7].

- **Andere Ansätze wie Statistik, Fuzzy Logic, Generic Algorithms.**

Tabelle 1 ordnet die Fallbeispiele ein.

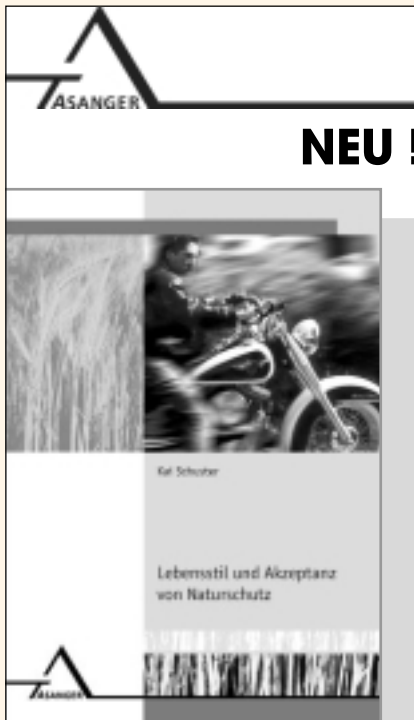
Tabelle 1. Einordnung der am Workshop vorgestellten Fallbeispiele nach Funktion und Modellierungsansatz (A) STAU – Wien, (B) AlpScape, (C1) City Model of Maastricht, (C2) Communication Instrument for Urban Renewal.

Modellierungsansatz		Multi-Agent Systeme	Zellulare Automaten	Input – Output (Bilanzierung)	System Dynamics	D(P)SS > Toolboxes	Andere
Funktion	Explorativ			B	C1	C1	C2
	Deskriptiv						
	Prediktiv	A				A	

4. Ergebnisse des Workshops

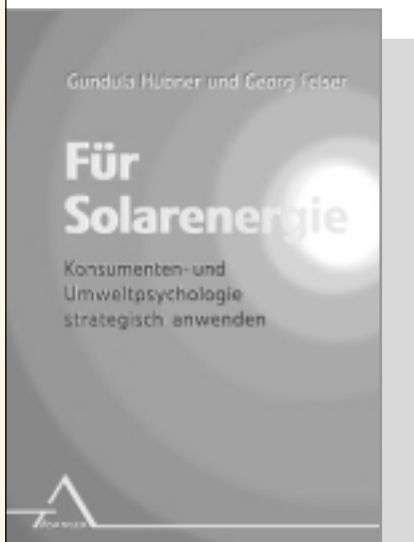
Der Expertenworkshop wurde in Zusammenarbeit mit dem Netzwerk Stadt und Landschaft der ETH Zürich organisiert und von der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW) und dem Bundesamt für Raumentwicklung finanziell unterstützt. Er hat gezeigt, daß Modelle sehr wohl in der Lage sind, einen wichtigen Beitrag zu leisten. Vor allem die Fallbeispiele aus den Niederlanden haben deutlich gemacht, daß auch die Entscheidungsträger der öffentlichen Hand solche Modelle nachfragen, um mögliche Entwicklungsbilder auf eine wissenschaftliche Grundlage zu stellen. Wer aber von einem "Weltmodell" träumt, der muß enttäuscht werden. Modelle unterstützen die Darstellung von Zusammenhängen. Sie helfen, das Systemverständnis zu verbessern, indem sie die wichtigen Einflußfaktoren strukturieren, und sie können für Simulationen verwendet werden. Gerade letztere sind aus Sicht der Praxis besonders spannend. Die am Workshop vorgestellten *Szenario-Tools* sind wertvoll, um mögliche Entwicklungsbilder von Siedlungsräumen kohärent zusammenzusetzen, die relevanten "Wenn-Dann"-Abhängigkeiten aufzuzeigen und die Ergebnisse so aufzubereiten, daß sich quantitative Ergebnisse (Kennzahlen einer zukünftigen Entwicklung) mit qualitativen Ergebnissen (Entwicklungsrichtungen und daraus folgende *trade-offs*) kombinieren lassen. Neuere Instrumente zur Visualisierung nehmen dabei eine wichtige Stellung ein.

Der Annäherungsprozeß zwischen den verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen und die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis sind die beiden Knacknüsse für den Erfolg der integrativen Modelle. Innerhalb der Wissenschaft besteht ein großer Bedarf nach Qualitätskriterien für deskriptive und explorative Modelle. Der Modelleinsatz soll sich nach klar vordefinierten Fragestellungen richten. Stärker zu beleuchten



Kai Schuster
Lebensstil und Akzeptanz von Naturschutz.

Wege zu einer lebensstilbezogenen
Naturschutzkommunikation
2003, 203 S., 18 Euro (412-8)



Gundula Hübner, Georg Felser
Für Solarenergie.

Ergebnisse der Konsumenten- und
Umweltpsychologie strategisch anwenden.
2001, 140 S., 19 Euro (341-5)
„Sehr zu empfehlen“ (Ökologie und Lernen)

Asanger Verlag
Heidelberg • Kröning
Dr. Gerd Wenninger, Bölddorf 3, 84178 Kröning,
e-mail: verlag@asanger.de
www.asanger.de

ist vor allem der Einbezug der sozialwissenschaftlichen Dimension. Wissenschaft und Praxis bevorzugen bewußt eine Vorgehensweise nach dem hier dargestellten "Ping-Pong"-Modell für quantitative Modelle, bei dem die Entscheidungsträger Anregungen und Rückmeldungen zu den einzelnen Modellschritten geben, aber selbst nicht modellieren. Die Wissenschaft hingegen soll keine Black-box-Situationen schaffen, sondern offen über die Unsicherheiten der Modellergebnisse informieren.

Susanne Kytzia hat in ihrem Schlußvotum das Ergebnis des Workshops auf den Punkt gebracht: »Die interdisziplinäre Wissenschaftsarena ist keine verschworene Gemeinschaft, sondern eher ein großer See, auf dem die einzelnen Disziplinen wie Schiffe ab und zu aufeinanderstoßen«. Dieser Zusammenstoß kann als kritischer, aber auch als kreativer Prozeß verstanden werden. Die Berührungsängste sind nach wie vor stark. Aber gleichzeitig ist auch klar geworden: Nur ein verstärkter Wissensaustausch kann die Potentiale der Modelle für die Praxis nutzbar machen. Gerade die aktuellen EU-Forschungsprogramme und das Schweizerische Nationalfonds-Programm NFP 48 *Landschaften und Lebensraum Alpen* weisen hier noch ungenutzte Potentiale auf.

*Ruth Förster, Markus Maibach,
Christian Pohl und Susanne Kytzia*

SAGUF-Arbeitsgruppe: Interdisziplinäre Modelle zur Entscheidungsunterstützung in der Landschaftsnutzung (AG-IMEL)
E-Mail: ruth.foerster@irl.baug.ethz.ch

- [1] M. Batty: "A chronicle of scientific planning: The Anglo-American modeling experience", *Journal of the American Planning Association* 60/1 (1994) 7–17.
- [2] M. Wegener: *Overview of Land-Use Transport Models*, Proceedings of the 8th International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management. 'sendai mediatheque', Sendai, Japan. (27–29 May, 2003); insbesondere a) p. 11ff.
- [3] K.-H. Simon, F. Krebs: "Die Rolle von Modellierungsansätzen bei der Erklärung, beim Verständnis und bei der Initiierung sozial-ökologischer Transformationen", in I. Balzer, M. Wächter (Ed.): *Sozial-ökologische Forschung*, ökom, München (2002), p. 389–408; insbesondere a) p. 390.
- [4] R. Wyatt: "Editorial", *Responsible Decision Support*, *Computers, Environment and Urban Systems* 20/4-5 (1996) 225–231, p. 229.
- [5] S. Geertman, J. Stillwell: "1 Planning Support Systems – An Introduction", in S. Geertman, J. Stillwell (Ed.): *Planning Support Systems in Practice*, Springer, Berlin (2003), p. 1–22; insbesondere a) p. 4–5; b) p. 5–7.
- [6] H. Timmermans: *The Saga of Integrated Land Use-Transport Modeling – How Many More Dreams Before We Wake Up?*, Conference Keynote Paper, 10th International Conference on Travel Behavior Research, Lucerne (10.–15. August 2003); insbesondere a) p. 21 ff; b) p. 26.
- [7] O. Uran, R. Janssen: "Why are spatial decision support systems not used? Some experiences from the Netherlands", *Computers, Environment and Urban Systems* No.27 (2003) 511–526.
- [8] www.saguf.unibe.ch: Beiträge zum SAGUF-Workshop: *Was könn(t)en integrative Computer-Modelle für eine nachhaltige Siedlungsentwicklung leisten?*, Experten-Workshop, IRL-ETH Zürich (07. November 2003).
- [9] W. Loibl, T. Tötzer: "Modeling growth and densification processes in suburban regions – simulation of landscape transition with spatial agents", *Environmental Modelling & Software* No. 18 (2003) 553–563.
- [10] J. Rotmans, M.B.A. van Asselt, P. Vellinga, R. Rockwell: "An Integrated Planning Tool for Sustainable Cities", *Environmental Impact Assessment Review* No. 20 (2000) 265–276.
- [11] J.A.M. Vennix: *Group Model Building – Facilitating Team Learning Using System Dynamics*, Wiley, Chichester (1996), p. 261–267.
- [12] J. Heeb, M. Roux: *Gemeinsam Landschaften gestalten – Werkzeuge für gesellschaftliches Lernen*, LBL, Lindau (2002).
- [13] ProClim, SANW (Ed.): *Forschung zu Nachhaltigkeit und Globalem Wandel – Wissenschaftspolitische Visionen der Schweizer Forschenden*, SANW, Bern (1997), p. 15ff.
- [14] J.W. Forrester: *Urban Dynamics*, MIT Press, Cambridge (1969).
- [15] F. Vester, A. Hessler: *Sensitivitätsmodell*, Forschungsbericht 80-10104034 im Auftrag des Umweltbundesamtes, Bern (1988).
- [16] P. Baccini, F. Oswald (Ed.): *Netzstadt – Transdisziplinäre Methoden zum Umbau urbaner Systeme*, vdf, Zürich (1998).

Vorankündigung

Jahrestagung der DGH
13. bis 15. Mai 2004
in Sommerhausen bei Würzburg

**Kulturökologie der
Ernährungssicherung und
Ernährungssouveränität**
Agrarproduktion zwischen
Selbstversorgung und
Weltagarmärkten

- Kontaktadresse SAGUF:**
SAGUF-Geschäftsstelle
c/o Claude Théato
ETH Zürich HAD
CH-8092 Zürich
Telephon: (+41 1) 632 63 10
Telefax: (+41 1) 632 10 29
E-Mail: saguf@umnw.ethz.ch
<http://www.saguf.unibe.ch>