

Entwicklungskriterien für ein Planungsunterstützungssystem

Jörn Möltgen & Martin May
Institut für Geoinformatik, Universität Münster
Münster

ZUSAMMENFASSUNG

Für raum- und landschaftsplanerische Entscheidungen werden häufig Entscheidungsunterstützungssysteme entwickelt, die Informationen und Modelle aus verschiedenen Disziplinen integrieren, um komplexe Zusammenhänge für den Entscheidungsprozess transparent zu machen. Oft liegt die faktische Anwendung jedoch eher im wissenschaftlichen als im administrativen Planungsbereich. Auch im Rahmen der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie werden zahlreiche Informations- und Entscheidungsunterstützungssysteme konzipiert und entwickelt. Der Bereich der eigentlichen Planungsunterstützung kommt dabei oft zu kurz. Dieser Beitrag setzt sich mit zwei Fragestellungen auseinander: Was macht Planungs- und Entscheidungsunterstützung aus? Wie kann die „Halbwertszeit“ eines Planungs- und Entscheidungsunterstützungssystems verbessert werden?

WAS HEISST HIER PLANUNGSUNTERSTÜTZUNG?

Entscheidungsunterstützungssystemen (DSS) sollen Entscheidungsträger bei komplexen Problemstellungen unterstützen. Entscheidungen stehen immer dann an, wenn sich bei einer Problemstellung verschiedene Lösungsansätze anbieten. Die zugrunde liegenden Probleme können semi- oder unstrukturierter Art sein. Eine Entscheidungsunterstützung ist bereits dann gegeben, wenn den Entscheidungsträgern Anleitungen und Hilfen an die Hand gegeben werden, die eine systematische und informativere Datenaufbereitung (z.B. Tabellen, Graphiken, vergleichenden Darstellungen) ermöglichen. Entscheidungsunterstützung erfordert daher die Integration von Expertenwissen.

Bei raumbezogenen Problemstellungen wird von räumlichen Raumunterstützungssystemen (SDSS) gesprochen (DENSHAM 1991). Neben den bereits von vielen Autoren zusammengefassten Aufgaben eines DSS, stellt ein SDSS räumliche Analyse- und Darstellungsmethoden (z.B. Karten) bereit. Diese Aufgabe wird meist von Geoinformationssystemen (GIS) übernommen (ARMSTRONG AND DEWNSHAM 1990). Der Einsatz von Geoinfor-

mationssystemen (GIS) und „Spatial Decision Support Systems“ (SDSS) ist in der Planungspraxis bereits ein bewährtes Hilfsinstrument bei der Analyse, Interpretation und Wiedergabe von Daten.

Mit Ansätzen aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz wird Expertenwissen in SDSS integriert, um Umweltzustände zu diagnostizieren und unterschiedliche Planungsalternativen zu bewerten. Dies erfordert drei Arten von Wissen:

- Allgemeines Wissen über die Zusammenhänge der Problemwelt;
- Prozedurales Wissen: wie kann der Entscheidungsprozess ablaufen und unterstützt werden, welcher Parameter bedarf es dazu als Modellinput;
- Strukturelles Wissen, welches sich konkret auf die Datenstruktur sowie die Umsetzung der ausgewählten Modelle und Methoden bezieht (environmental, procedural und structural knowledge) (DENSHAM 1991).

Eine Hauptaufgabe von Planung im Umfeld von vielschichtig gelagerten Raumansprüchen ist die Entwicklung bestmöglicher Planungslösungen. Räumliche Planungsprozesse umfassen i.d.R. folgenden Ablauf:

- Problemdefinition
- Festlegung von Planungszielen
- Ausarbeitung von Planungsalternativen
- Bewertung von Planungsalternativen
- Auswahl/Verwerfen von Alternativen
- Umsetzung.

Zur effektiven Unterstützung eines komplexen räumlichen Entscheidungsprozesses bedarf es daher neben der Unterstützung in der Problemanalyse insbesondere auch der Generierung und Evaluierung alternativer Lösungswege. Dieser Aspekt wird bei vielen SDSS nur unzureichend berücksichtigt.

Wird bei einem SDSS die eigentliche Szenarienplanung (neben der Entscheidungsunterstützung) in den Mittelpunkt gestellt, kann von einem Planungsunterstützungssystem (PSS) gesprochen werden. Nach KLOSTERMANN (2001) existieren viele Äquivalenzen zwischen SDSS und PSS. Das PSS fördert gegenüber dem SDSS das kollektive Planen, die soziale Interaktion, Kommunikation und Diskussion. Ein PSS stellt eine Umgebung dar, die drei Komponenten integrieren sollte:

- Problemdefinition- und Planungsumgebung;
- Systemmodelle zur Analyse, Vorhersage und Simulation;
- Transformation von Daten zu Informationen als Grundlage für Modellierung und Design (GEERTMAN AND STILLWELL 2003).

Mit der Ausweitung um eine Planungsumgebung sollte gleichzeitig eine Erweiterung des Nutzerkreises (alle beteiligten Akteure in einem Planungsprozess) erfolgen (HOPKINS 1999). Damit ändern sich auch die Anforderungen an das PSS, da Planer und Planungsbetroffene meist unterschiedliche inhaltliche Anforderungen an ein entsprechendes System stellen.

Nahezu alle Stufen eines Planungsprozesses (s.o.) können durch den Einsatz von PSS begleitet werden. Dies erfordert jedoch den Zugang zu den relevanten räumlichen Bedingungen und ihren Bezügen aus unterschiedlichsten Fachdisziplinen (Information). Die darauf basierende Entwicklung von Planungsprozessen und deren Koordination mit Planungsbetroffenen (Kommunikation) stellt das wichtigste Tätigkeitsfeld der räumlichen Datenverarbeitung, bzw. des PSS dar. Dies gilt insbesondere für den mit der EU-Wasserrahmenrichtlinie WRRL verbundenen Anspruch der Partizipation und Transparenz. Partizipation und Transparenz erfordern einen erhöhten Aufwand bei der Informationsaufbereitung. Wenn alle beteiligten Akteure die Auswirkungen verschiedener Planungsszenarien eigenständig explorieren können, nimmt die Toleranz gegenüber Entscheidungen zu. Die Rolle der Planer im Planungsprozess beschränkt sich nicht mehr auf das Ausarbeiten von Planungsszenarien und der Präsentation gegenüber Entscheidungsträgern. Der erweiterte Diskussionsrahmen erfordert eine Moderation. Aus diesem Grund setzen immer Gebieteskörperschaften und Kommunen auf das Internet als Informationsinstrumentarium.

SCHWIERIGKEITEN FÜR DEN OPERATIVEN EINSATZ

Ein wichtiges Hilfsmittel von SDSS und PSS ist die Integration oder Koppelung von Modellen, die insbesondere in der Forschung und Entwicklung eingesetzt werden. Für den kombinierten Einsatz mit GIS eignen sie sich, da sie komplexe Simulationen durchführen können, welche mit einem GIS visualisiert und weiter verarbeitet werden können. Dennoch finden modellbasierte Systeme in der Praxis selten Anwendung (GEERTMAN AND STILLWELL 2003). Das Potenzial zur Entscheidungsfindung und Szenarioevaluierung wird nicht genutzt. Die folgende Auflistung stellt eine kleine Auswahl möglicher Gründe hierfür dar:

- Hohes Maß an Subjektivität: die Auswahlkriterien für die Modellgrundlagen ist nicht immer eindeutig. Die Auswahl entscheidungsrelevanter Faktoren und die Gewichtung von Faktoren ist oft subjektiv und wenig transparent.
- Ein Modell ist immer nur ein vereinfachter Ausschnitt der Welt. Für variierende räumliche Problemstellungen reicht ein Modell (subjektiv) oft nicht aus.
- „Weiche“ Informationen werden in „harten“ Modellen dargestellt. Unschärfen Datengrundlagen werden durch den Modelleinsatz meist als scharfe Informationen dargestellt.
- Modellbasierte SDSS und PSS erfordern oft aufwendigen Daten-Input. Die Verfügbarkeit von Daten ist im Forschungsbereich meist besser als in der planerischen und wirtschaftlichen Praxis.

Insbesondere die Entwicklung von räumlichen Planungsszenarien stellt häufig ein Problem dar, welches in der Interaktion zwischen Mensch- und Maschine liegt. Die von den meisten GIS verwendete Kartenmetapher erweist sich häufig als ungeeignet für die Analyse und Evaluierung von Entscheidungsalternativen, da sie für die Anwender häufig keine vertrauten Konzepte darstellen (KUHNS 1991).

Die für komplexere räumliche Zusammenhänge entwickelten SDSS weisen Schwächen in der Nutzung im Wesentlichen dadurch auf, dass sie zu stark auf Einzelentscheidungen und zu wenig auf Planungsprozesse ausgerichtet sind und in ihrer Funktionalität zu stark auf bestimmte Fragestellungen fokussieren. Zudem sind sie meist als Experten-Systeme entwickelt und als solche nur durch Experten zu bedienen. Der Experte ist dabei selten der

Planer, sondern meist ein Spezialist in der Anwendung eines bestimmten Produkts. Insbesondere im Bereich der Landschaftsplanung, bei staatlichen Umweltbehörden und bei Wasserverbänden gibt es GIS- und Modell-Bbeauftragte. Diese sind jedoch selten in den eigentlichen Planungsprozess eingebunden.

ENTWICKLUNGSKRITERIEN FÜR EIN PSS

Die genannten Schwierigkeiten für den operativen Einsatz stellen auch zukünftig eine Herausforderung für die Wissenschaft dar. Die teilweise Desillusionierung der Praxis hinsichtlich eines langfristigen operativen Einsatzes, führt zu einer begründeten Skepsis gegenüber entsprechenden Forschungsvorhaben und zeigt sich häufig in zögernder Kooperationsbereitschaft. Die Entwicklung von SDSS und PSS sollte verstärkt Entwicklungskriterien berücksichtigen, wie Interoperabilität, Berücksichtigung technischer Standards, Datenverfügbarkeit oder Nutzbarkeit im Sinne der Mensch-Computer-Interaktion. Im einzelnen bedeutet dies:

(1) Bei der Entwicklung der Benutzerschnittstelle muss der Planungsprozess im Mittelpunkt stehen. Hierzu muss analysiert werden:

- Wer sind die Benutzer?
- Wie sehen der Aufgaben aus?
- Wer ist in den Planungsprozess mit einbezogen ?
- Was sind die Planungsziele und Planungsaufgaben?
- Welche Informationen werden benötigt/erzeugt?
- Welche Objekte werden im Arbeitsablauf produziert?
- Welche chronologische Reihenfolge hat der Arbeitsablauf?
- Wie löst der Nutzer seine Probleme heute? Welche Methoden werden eingesetzt?
- Wie sehen die Entscheidungsregeln aus?
- Welche Arbeitsabläufe können von Computern unterstützt werden?
- Wer führt welchen Arbeitsschritt aus?
- Was ist der Ausgangspunkt und das Ziel eines jeden Arbeitsschritts?

(2) PSS dürfen keine reinen Expertensysteme sein. Anwender müssen in der Lage sein, Daten zu selektieren und Modellparameter zu manipulieren, ohne die eingesetzten Methoden und Modelle explizit zu beherrschen. Dazu ist die Integration und Modellierung von Expertenwissen erforderlich, um „Mis-

brauch“ von Modellen vorzubeugen und den Einsatz zu steuern. Der Anwender muss geführt werden in der Wahl der Modelle, der Wahl von Datensätzen und in den Modellierungsstrategien. Dazu muss die Benutzerschnittstelle derart gestaltet sein, dass sie eine intuitive Interaktion ermöglicht. Einen erfolgsversprechenden Ansatz für „nutzbarere“ Benutzerschnittstellen stellt die Einbindung von Metaphern dar.

(3) Partizipation erweitert den Kreis der Akteure. Zukünftig werden nicht nur Planer, sondern ein erweiterter Kreis von Akteuren auf planungsrelevante Informationen zugreifen wollen. Die Planungsakzeptanz kann erhöht werden, durch kollaborative oder partizipative Planungsprozesse. Grundlegende Voraussetzungen hierfür nennen VONK & GEERTMAN (2003). Hier können hoch interaktive und dynamische Explorationswerkzeuge insbesondere in Kombination mit virtuellen Geo-Visualisierungsumgebungen eine wertvolle Unterstützung bieten (JIANG ET AL. 2003).

(4) Die Partizipation und Öffentlichkeitsarbeit sollte zunehmend webbasiert erfolgen. Dies erfordert die Entwicklung nutzbarer Web-Diensten. Diese sollten auf Standard-Technologien basieren und in ihrer Funktionalität Experten-Wissen (verteilt und modularisiert) zugreifbar machen. Die Spezifikation von Schnittstellen sollte XML-basiert vorgenommen werden. Jüngste Entwicklungen machen Geodaten und bestimmte grundlegende Funktionen in Geodateninfrastrukturen bereits verfügbar, sodass die Nutzbarkeit von Geodaten und Web-Diensten deutlich erhöht werden konnte.

(5) Standardisierung bei Modellkopplungen: Aktuelle Forschungsprojekte haben gezeigt, dass die Implementierung Web-Diensten auch für die Kopplung von Simulationsmodellen (z.B. zur Stoffhaushaltsmodellierung) ein hohes Synergiepotenzial beinhaltet. Die *High Level Architecture for Modeling and Simulation* (HLA) stellt ein Framework zur Integration verteilter heterogener Simulationsmodelle dar. Nach WYTZISK (2003) bietet die Kombination mit der HLA eine geeignete Grundlage für die Spezifikation von Simulationsdiensten, welche „in Form interoperabler, in Geodateninfrastrukturen integrierter GI-Dienste Simulationsmodelle kontrollierbar und Ergebnisse von Simulationsläufen verfügbar machen“. Eine Weiterentwicklung an dieser Stelle kann helfen die „Halbwertzeit“ modellbasierter PSS zu erhöhen.

LITERATUR:

- ARMSTRONG, M. P. AND P. J. DENSHAM (1990). "Database Organization Strategies for Spatial Decision Support Systems." In: International Journal of Geographical Information Systems 4/1990 (1): 3-20.
- DENSHAM, P. J. (1991). *Spatial Decision Support Systems*. In: D. W. Rhind (Hrsg.): Geographical Information Systems: Principles and Applications. Essex. Longman Scientific & Technical. 1: 403-412.
- GEERTMAN, S. AND J. STILLWELL (2003). *Planning Support Systems: An Introduction*. In: J. Stillwell (Hrsg.): Planning Support Systems in Practice. Berlin. Springer: 3-22.
- HOPKINS, L. D. (1999). *Structure of a Planning Support System for Urban Development*. In: Environment and Planning B: Planning and Design, 26: 321-331.
- JIANG B., B. HUANG AND V. VASEK (2003). *Geovisualisation for Planning Support Systems*. In: S. Geertman and J. Stillwell (Hrsg.): Planning Support Systems in Practice. Berlin. Springer: 177-191.
- KLOSTERMANN, R. (2001). *Planning Support Systems: A New Perspective on Computer-Aided Planning*. In: R. Klostermann (Hrsg.): Planning Support Systems. Integrating Gis, Models, and Visualizations Tools. Redlands. ESRI Press: 1-24.
- PETTIT, C., T.-K. SHYY AND R. STIMSON (2003). *An on-Line Planning Support System to Evaluate Urban and Regional Planning Scenarios*. In: J. Stillwell (Hrsg.): Planning Support Systems in Practice. Berlin. Springer: 331-347.
- VENTURA, S., M. TRACY AND G. BARRY (2003). *Community Engagement in Land Use Planning through Web-Based Technologies*. In: J. Stillwell (Hrsg.): Planning Support Systems in Practice. Berlin. Springer: 87-98.
- VONK, G. AND S. GEERTMAN (2003). *Planning Support Systems for Participatory Planning*. In: AGILE (Hrsg.) Proceedings of the 6th AGILE conference on Geographic Information Science: "The Science behind the Infrastructure", Lyon 2004.
- WYTZISK, A. (2003): *Interoperable Geoinformations- und Simulationsdienste auf Basis internationaler Standards*. IfGIprints, Bd. 20, Münster: Institut für Geoinformatik / Solingen: Verlag Natur & Wissenschaft, (im Druck).