

Einsatz von Entscheidungsunterstützungssystemen für die Verkehrssicherheit

Mirjanka LECHTHALER, Razvan TODOR

(Ass. Prof. Dipl. –Ing. Dr. Mirjanka LECHTHALER, Technische Universität Wien, Institut für Geoinformation und Kartographie,
Erzherzog Johann Platz 1, A-1040 Wien, lechthaler@tuwien.ac.at)

(Dipl. –Ing. Razvan TODOR, GEODIS Todor GmbH, Ettenreichgasse 26, A-1100 Wien, rtodor@geodis.cc)

1 EINFÜHRUNG UND MOTIVATION

Standorte, die zahlreiche Personen durch ihre Attraktivität anziehen, ermöglichen den Austausch von Waren, Dienstleistungen, Informationen und Wissen, jedoch bedeuten stark frequentierte Standorte bzw. Verkehrsdrehscheiben, wie Flughäfen, Bahnhöfe und Autobahnstationen auch Gefahrenpotentiale hinsichtlich der Verkehrssicherheit.

Ausgehend von dem Gefahrenpotential, das der Verkehr birgt, erscheint die Polarisierung zwischen einer starken wirtschaftlichen Entwicklung und der Sicherheit der Bevölkerung als relevante Problematik. Insbesondere für stark expandierende Städte und Regionen, wie vielfach in den neuen EU Mitgliedsländern Osteuropas vorzufinden sind, lassen sich Fragestellungen im Spannungsfeld der Präferenz zwischen Expansion und Sicherheit nur durch vertiefende Analysen beantworten.

In der Nutzung der Infrastruktur und der Verkehrsmittel bedarf die Verkehrssicherheit weit aus mehr als einer rigorosen Gesetzgebung und Vollziehung. Es setzt ebenso eine dementsprechende Flächenplanung bzw. Flächennutzung voraus. Die Flächennutzung, welche man letztendlich mit der Raumplanung gleichsetzen kann, stellt eine Aufgabe für Gebietskörperschaften, wie beispielsweise Bund, Länder/Regionen und Gemeinden dar. Dazu gehören standortaufwertende Vorhaben, also Standort- und Maßnahmenplanungen, die den Wirtschaftsstandort stärken und den Austausch von Waren, Dienstleistungen, Informationen und Wissen erst ermöglichen.

Im Wirkungsbereich der Gebietskörperschaften sind bei verkehrsrelevanten Entscheidungen im Wesentlichen folgenden Akteure beteiligt:

- Fachexperten, welche planen und Lösungen anbieten,
- Beamte, die an der Planung und Umsetzung mitbeteiligt sind, sowie
- Demokratisch legitimierte Politiker, die über vorgeschlagene Lösungen entscheiden, Finanzmittel freigeben und deren prioritäre Umsetzung beschließen

Folglich lässt sich zusammenfassen, dass die Raumplanung sowie speziell die Verkehrsplanung als „politischer Anspruch und behördliche Kompetenz wie auch berufliche Option“ (Bökemann 1999, S.14) zu verstehen ist und im Wesentlichen von drei Gruppen von Akteuren – Experten, Beamten und Politiker – gesteuert wird.

Zentraler Punkt dieser Arbeit ist ein Konzept für räumliche Entscheidungsunterstützung, welches bei Standort- und Maßnahmenentscheidungen in der Verkehrsplanung, zwecks Verkehrssicherheit, eingesetzt werden soll. Entscheidungsträger in lokalen und regionalen Gebietskörperschaften sollten mit Hilfe eines Entscheidungsunterstützungssystems (EUS) wissensbasiert und nachvollziehbar zu den notwendigen Entscheidungen gelangen. Nachvollziehbare Planungen und wissensbasierte Entscheidungen wären als durchaus im Interesse der politischen Entscheidungsträger zu betrachten, denn dadurch ließen sich nicht nur bessere Ergebnisse für die eingesetzten Finanzmittel erwarten, Verkehrsplanungsmaßnahmen führen schließlich zur Erhöhung der Verkehrssicherheit und folglich zu geringeren Unfallkosten und Kosten im Gesundheitssystem, aber ebenso direkt zum Schutz von Menschenleben.

Eine Gebietskörperschaft, die sich zu einer wissensbasierten Entscheidungsunterstützung durch computergestützte Entscheidungsunterstützungssysteme entschieden hat, ist die Präfektur des rumänischen Verwaltungskreises Brasov. Der Projektbeginn stützte sich auf ein Kooperationspapier zwischen den rumänischen Ministerien für Inneres und Verkehr, welches als Zielvorgabe den Rückgang von Verkehrsunfällen sowie die Erhöhung der Qualität der Rettungseinsätze bei Unfällen hatte.

2 BEDEUTUNG DER WISSENSBASIERTEN ENTSCHEIDUNG IN DER PLANUNG

Raumbezogene Vorhaben bedürfen für deren Umsetzung hoheitlicher Entscheidungen. Insbesondere der Prozess der Realisierung von Standort- und Maßnahmenplanungen, in dem Verkehrsplanungsprojekte mit eingeschlossen sind, umfasst mehrere Schritte, die von der Idee über die Planung und Entscheidung bis zur Realisierung reichen. Aufgrund der Kompetenzverteilungen sind in einem solchen Prozess mehrere institutionelle und/oder juristische Personen involviert, welche in Bundesstaaten, wie Österreich, nach dem bundesstaatlichen Prinzip (Talos 2000) oder in Einheitsstaaten, wie Rumänien, durch die dezentralisierten staatlichen Organe in den Verwaltungskreisen (Gabanyi 2004), unter der Kontrolle der Präfektur, vorzufinden sind.

Generell wird bei Standort- und Maßnahmenplanungen über Alternativen entschieden. Bei Standorten hängen diese im Wesentlichen mit den Standortbedingungen zusammen. Im Gegensatz dazu wird bei Maßnahmenplanungen über generelle Konzepte entschieden. Dabei steht die Wahl zwischen Alternativen im Vordergrund, welche auf Basis von vorgelegten Planungen stattfinden soll.

Die theoretischen Grundlagen in einem wissensbasierten Entscheidungsprozess beruhen auf den Entscheidungstheorien, welche dabei als Unterstützung den entsprechenden Rahmen liefern. Mit Hilfe der formalisierten Entscheidungsmodelle soll erreicht werden, dass der Entscheidungsträger aufgrund vorgelegter Fachplanungen und Meinungen verschiedenster Experten (Bestandteil des entscheidungsunterstützenden Prozesses) objektiv entscheiden kann. Dieser Entscheidungsvorgang geht konform mit den Grundsätzen der „Good Governance“ und „Evidence-based policy“, die von internationalen Institutionen wie der Europäischen Union (Weißbuch der Europäischen Kommission 2001) und den Vereinigten Nationen (ESCAP 2007) propagiert werden. Die Grundlagen der „Evidence-based policy“ legte die Britische Regierung mit den 1999 erschienenen Publikationen „Modernising Government“ (Cabinet Office 1999a) und „Professional policy making for the 21st Century“ (Cabinet Office 1999b), welche sich in zahlreichen EU Staaten nach und nach etablierten. „Evidence-based policy“, als neue politische Orientierung wurde spezifischer und tiefer definiert als die Prinzipien der „Good Governance“. Hier werden die Entwicklungen der Politik in Europa dargestellt und besonders die Kritik geübt, dass die Entscheidungsfindungsprozesse nicht genügend transparent und wissensbasiert sind und dass sie querschnittsübergreifend (institutionell und thematisch), nachhaltig und bürgernahe sein müssen. Die Entscheidungen eines Politikers sollten somit nicht rein auf dessen Dogma basieren, sondern verstärkt auf wissenschaftlichen Tatsachen.

Bezogen auf die Raumplanung, als interdisziplinäre Materie, sollten sich die Entscheidungen der Politiker auf das unterschiedliche und somit umfangreiche Fachwissen verschiedener und für die Problemlösung relevanter Experten stützen. Darunter wären zu nennen die traditionellen Sozialwissenschaften (Ökonomie, Soziologie, Geographie, Verwaltungs- und Rechtswissenschaften), Ingenieurwissenschaften (Verkehrsplanung, Städtebau, Geodäsie) sowie Regionalwissenschaft. Von großer Bedeutung ist der Einsatz der technologischen Entwicklungen aus dem Bereich der Informatik und Kartographie.

Aus dieser Konsequenz heraus bedurfte es eines Konzeptes für entscheidungsunterstützende Systeme, die den Akteuren der Raumordnung, also den Fachexperten, Beamten und Politikern, die Möglichkeit bieten evidenz- und wissensbasiert entscheiden zu können, indem sie ihre eigenen Standpunkte zu der jeweiligen Problemstellung definieren, artikulieren und bewerten können.

3 WISSENSBASIERTER ENTSCHEIDUNGSABLAUF FÜR AKTEURE DER RAUMORDNUNG

Wesentliche Grundlagen für die Erklärung von Entscheidungsprozessen gehen auf Herbert A. Simon zurück. Als Nobelpreisträger für Wirtschaftswissenschaften (1978) ist Simon einer der führenden Theoretiker auf dem Gebiet der künstlichen Intelligenz. Die Hauptfragestellung von Simon im Bezug auf Entscheidungsprozesse lautete: „Wie lösen Menschen Probleme und treffen Entscheidungen?“. Aus dieser Theorie ging das „Konzept der beschränkten Rationalität“ hervor. Nach Simon (1960) besteht eine Entscheidung aus zwei Stufen, dem Suchprozess nach den Alternativen und deren Auswahl. Das Postulat führte zu dem so genannten Phasenmodell (vier Phasen). Sein Modell belegt eindeutig, dass es sich bei einer Entscheidung um einen Prozess handelt, der durch folgende Schritte darstellbar ist:

1. Problemerkennung und –formulierung – „*Intelligence activity*“: Die Entscheidungsträger nehmen bei einer raumdefinierten Fragestellung technische, wirtschaftliche, politische und soziale

Änderungen der Umwelt wahr, wodurch die Problematik erkannt, erfasst und definiert werden kann,

2. Erarbeitung von Lösungsalternativen – „*Design activity*“: Nach den Zielvorstellungen des Entscheidungsträgers werden die Handlungsalternativen definiert,

3. Auswahl einer Alternative – „*Choice activity*“: Die Handlungsalternativen werden nach subjektiven Ansichten des Entscheidungsträgers bewertet und

4. Überprüfung der relevanten Alternative – „*Review activity*“: Überprüfung der Entscheidung.

Das Phasenmodell nach H.A. Simon eignet sich für die Akteure der Raumordnung, angesichts der Tatsache, dass diese nicht als eine einheitliche Gruppe betrachtet werden können. Alle im Entscheidungsprozess involvierten Personen erkennen und formulieren Probleme, erarbeiten Lösungen oder lassen Lösungen erarbeiten, wählen und überprüfen Alternativen sehr subjektiv und somit unterschiedlich. Der Hintergrund ihrer Handlungsweisen lässt sich folgendermaßen erklären:

- **Politiker:** Die politischen Ämter, in denen die Politiker gewählt oder ernannt werden, ermöglichen die Handlungen zu setzen und als ihre politischen Vorhaben zu bezeichnen, wodurch sich nach Bökemann (1999) der Schluss ziehen lässt, dass dieser Personenkreis nach eigenem Interesse und Ideologien handelt und ihren Handlungsspielraum längerfristig erhalten oder vergrößern will.
- **Beamte:** Nach Dichatschek (2005) sehen die traditionellen Verfassungen vor, dass der politische Wille der Regierungen und der Regierenden durch einen bürokratisch aufgebauten Verwaltungsapparat umgesetzt wird. Dieser Apparat soll neutral sein und den jeweiligen Regierenden zur Verfügung stehen.
- **Experten:** „Wissenschaftler und sonstige Sachverständige spielen eine immer wichtigere Rolle bei der Vorbereitung und Überwachung von Entscheidungen. In vielen Bereichen, von der Gesundheits- und Veterinär- bis zur Sozialpolitik, verlassen sich die Institutionen auf Expertenwissen“ (Weißbuch der Europäischen Kommission 2001).

Die Handlungsweisen und Rollenbilder der Akteure lassen für die Autoren den Schluss zu, dass ein Verlauf des wissensbasierten Entscheidungsprozesses (theoretische Grundlage nach Simon (1960)) gemäß Tabelle 1 ablaufen würde:

	Experte	Beamte	Politiker
Phase 1: Problemerkennung und -formulierung		- Über Statistiken und Sachverhaltsdarstellungen	-Über Gremien der Gebietskörperschaften, -Über öffentliche Meinung
Phase 2: Erarbeitung von Lösungsalternativen	- Lösungsalternativen		- Zielvorstellungen gemäß politischem Programm und Budget
Phase 3: Auswahl einer Alternative			- Wissensbasierte Entscheidung
Phase 4: Überprüfung der getroffenen Alternative		- Über Statistiken und Sachverhaltsdarstellungen	-Über Gremien der Gebietskörperschaften, -Über öffentliche Meinung

Tab. 1: Phasenmodell im wissensbasierten Entscheidungsprozess der Raumordnung

Wie der obigen Tabelle zu entnehmen ist, kann, theoretisch betrachtet, der politische Entscheidungsträger als diejenige Person verstanden werden, die den Prozess leitet und in jeder von den vier Phasen aktiv sein sollte. Daher erachten es die Autoren als notwendig, dass die Amtsträger in dem Entscheidungsprozess unterstützt werden müssen. Dadurch ließen sich wissensbasierte Entscheidungsfindungen gemäß der „Good Governance“ und „Evidence-based policy“ erreichen. Die Vorgaben, die ein EUS erfüllen sollte, wurden

anhand einer Untersuchung im Rahmen eines EU-Interreg IIIB Projektes (Todor et al. 2006) von Akteuren der Raumordnung aus acht Ländern festgelegt. Die wichtigsten Merkmale sind:

- Optimierung und Transparenz in der Entscheidungsfindung,
- Wirtschaftliche Vorteile durch Analyse der Ressourcen und Auswirkung,
- Austausch von Planungssachverhalten und Kommunikation zwischen den Akteuren durch eine geeignete SW-technische Plattform und
- Erleichterung der Bewertung für den politischen Entscheidungsträger.

4 WISSENSBASIERTE ENTSCHEIDUNGSABLÄUFE DURCH EIN EINHEITLICHES ABLAUFSHEMA

Als Konsequenz der in vorherigen Kapiteln festgestellten Tatsachen entwickelten die Autoren ein einheitliches Ablaufschema (siehe Abbildung 1) für den wissensbasierten Entscheidungsprozess bei Maßnahmen- und Standortplanung, welches als Anleitung zur praktischen Umsetzung dienen sollte.

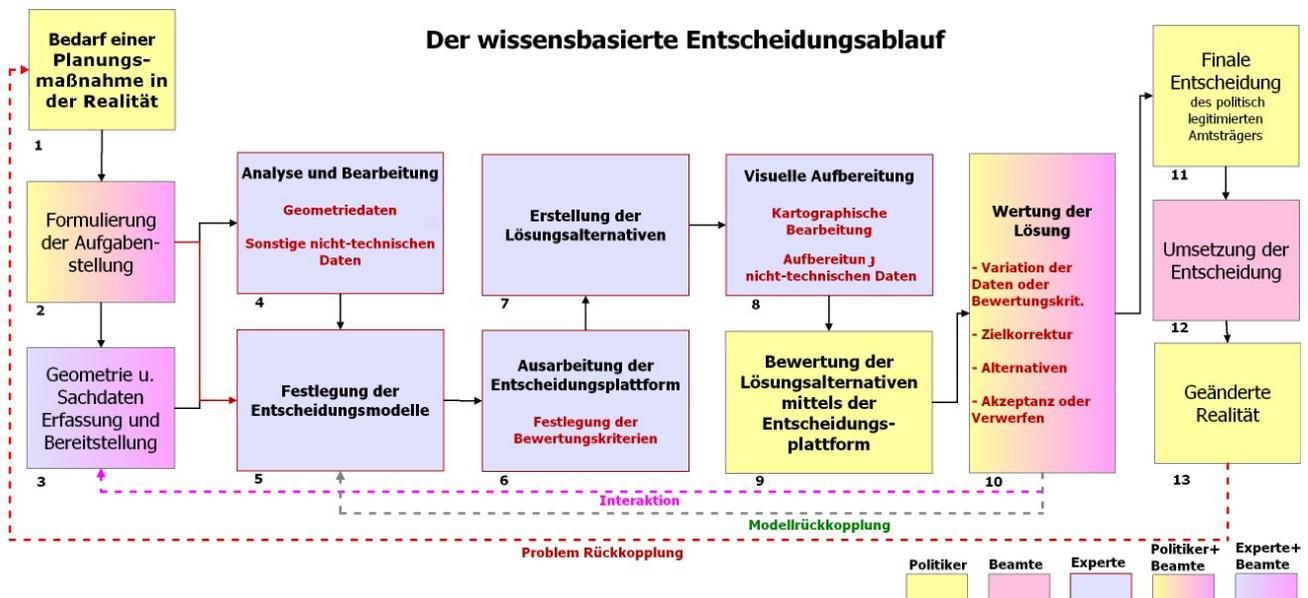


Abb. 1: Konzept des wissensbasierten Entscheidungsablaufs nach Scheuerer (2007) sowie Strasser & Todor (2007).

Das Konzept des wissensbasierten Entscheidungsablaufs (Abb.1) umfasst die nachstehend erörterten Schritte. Die komplexe Interaktion zwischen den Akteuren wird durch die Farbgebung in der Abbildung 1 dargestellt.

1. Feststellung des Bedarfs einer Planungsmaßnahme: Betrachtung der Realität durch den Entscheidungsträger, der sensibilisiert ist durch die Raumereignisse sowie durch die öffentliche Meinung.
2. Formulierung der Aufgabenstellung und Einbeziehung der Experten, durch politische Entscheidungsträger und Fachbeamte.
3. Beschaffung und Bereitstellung von Geometrie- und Sachdaten bzw. Rauminformationen technischer und nicht-technischer Natur (Abb. 2) aus der Realität sowie aus Datenarchiven, die für den Entscheidungsprozess relevant sind. Nach Greve (2007) sind Rauminformationen wesentliche Planungsinformationen, die als ein unabdingbares Vorprodukt in raumbezogenen Entscheidungsprozessen durch Veredelung, aus vorwiegend entscheidungsrelevanten georeferenzierten Geometrie- und Sachdaten, generiert werden.
4. Inhaltlich-technische Analyse und Bearbeitung durch Experten. Dieser Arbeitsprozess beinhaltet sowohl Geometrie- als auch Sachdatenbearbeitung (technische und nicht-technische Daten) (Abb.2).

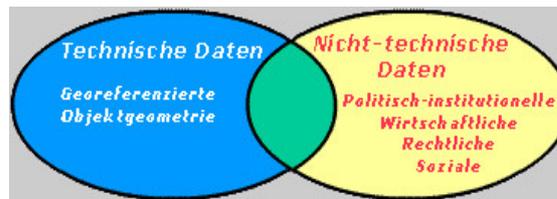


Abb. 2: Einbeziehung von technischen und nicht-technischen Daten bei räumlichen Entscheidungen

5. Auswahl der Entscheidungsmodelle und der mathematischen Algorithmen, entsprechend der Fragestellung und Eignung.
6. Festlegung und Durchführung der softwareseitigen Prozeduren (Programmierung und Konfiguration) für die entscheidungsunterstützende Plattform, die den Fachexperten als Kommunikationsplattform für definierte Planungsvarianten und dem Entscheidungsträger letztlich als „Werkzeug“ zur Entscheidungsunterstützung dient.
7. Festlegung der Lösungsalternativen (Planungsalternativen) durch die Fachexperten, über die der politische Entscheidungsträger zu befinden hat.
8. Visuelle Transformation der Geometrie- und Sachverhaltsdaten nach kartographischen Prinzipien aus aufbereiteten GIS Visualisierungen hat die Erstellung einer Kartographischen, die Informationssystem (KIS) zur Folge, in welchem die Rauminformationen zu den Karteninformationen maßstabsabhängig, grafikdefiniert und dem Ausgabemedium angepasst vorzufinden sind (Lechthaler&Stadler 2006). Diese Visualisierungen sollen als Entscheidungsunterstützung für die Entscheidungsträger in die EUS-Plattform eingebracht werden. Das KIS dient dabei als Kommunikationsmittel für die Vermittlung von Expertenwissen an die Entscheidungsträger. Abgesehen von der kartographischen Bearbeitung sind auch alle relevanten Daten und Informationen derart aufzubereiten, dass diese dem Entscheidungsträger in verständlicher Form zur Verfügung stehen.
9. Wissensbasierte Entscheidung des Entscheidungsträgers über die entscheidungsunterstützende Plattform.
10. Bei der Wertung der Lösung besteht die Möglichkeit, dass weitere Aspekte in den Prozess einbezogen werden müssen, weil gewisse Änderungen an den Daten, Bewertungskriterien, Zielen oder am Entscheidungsmodell vorgenommen wurden. In diesem Fall muss die Modellrückkoppelungsfunktion eingebaut werden und durch Iteration der Entscheidungsprozess wiederholt wird. Treten keinerlei Probleme auf, kann die Entscheidung getroffen werden.
11. Als Abschluss des interaktiven Entscheidungsprozesses kommt der Entscheidungsträger zu dessen finaler Entscheidung, die dokumentiert wird. Dies geschieht systemgebunden, durch den Ablauf des Prozesses, in dem Entscheidungsunterstützungssystem. Für die Archivierung wird das Ergebnis als Dokumenten dargestellt.
12. Die getroffene Entscheidung durch Beamte führt letztendlich, je nach Priorität, zur Maßnahmenumsetzung. Es sei darauf hingewiesen, dass die Letztentscheidung stets dem politisch legitimierten Entscheidungsträger obliegt, unabhängig von den Expertenanalysen und dem Ergebnis der wissensbasierten Entscheidungsunterstützung.
13. Nach der Umsetzung der Maßnahmen bedarf es einer erneuten Betrachtung der geänderten Realität durch den Entscheidungsträger.

5 DIE COMPUTERGESTÜTZTE ENTSCHEIDUNGSUNTERSTÜTZUNGS-PLATTFORM

Im Allgemeinen lassen sich im Bereich der Planung folgende Typen der computergestützten entscheidungsunterstützenden Systeme erfolgreich einsetzen:

- Geographische Informationssysteme (GIS): GIS werden häufig implizit als räumliche EUS benutzt oder dienen explizit als Entwicklungsplattformen bei dem Aufbau eines DSS (Rinner 2007). Das Spezifikum dabei sind die Werkzeuge für die Bereitstellung der relevanten, der Problematik angepassten und transformierten raumbezogenen Daten, welche für Experten ein nützliches Instrument darstellen, jedoch in aller Regel nicht für politische und administrative Entscheidungsträger geeignet sind, weil diese keine Fachexperten sind. (Lechthaler & Todor 2008).

- Kartographische Informationssysteme (KIS): Zwischen GIS und KIS gibt es einige Gemeinsamkeiten bezüglich Werkzeuge, aber dennoch sind diese beiden Informationssysteme nicht identisch. In einem KIS werden die raumbezogenen Daten maßstabsabhängig, graphikdefiniert und mit einer dem Ausgabemedium angepassten Kartengrafik visualisiert (Lechthaler & Stadler 2006, Lechthaler&Todor 2008).
- Spatial Decision Support Systems (SDSS): Bietet die Möglichkeit zur Integration verschiedener Analysemodelle, Visualisierungs- und Evaluierungsmodule wie auch Entwicklung von Managementstrategien. Eine besondere Art von mathematischen Modellen, die in SDSS Bedeutung tragen, sind Verfahren zur multikriteriellen Bewertung (multi-criteria evaluation).
- Executive Information/Support System (EI/SS): Dieser Systemtypus wurde, nach Mora (2003), zur Problemfindung und Problemlösungsdarstellung für Führungskräfte entwickelt. Es vereinigt in einem einheitlichen System die notwendigen Daten und analytischen Werkzeuge, um dem Entscheider die wesentlichen Informationen und Unterstützung bei Managementproblemen und Managementprozessen zu geben.
- Expertensysteme (ESS): Ein Expertensystem ist ein Programm, das in einem eng abgegrenzten Anwendungsbereich die spezifischen Problemlösungsfähigkeiten eines menschlichen Experten seiner Umwelt gegenüber zumindest annähernd erreicht oder übertrifft (Kurbel 1992, S.26).
- Group Decision Support System (GDSS): Diese Systeme eröffnen von ihrem Potential her weit mehr als die Vereinigung der Funktionalität von GroupWare und von Decision Support Systems. Es entstehen auch neue Elemente, Techniken und Möglichkeiten der Entscheidungsunterstützung. Beispielsweise ist die Wiederverwendbarkeit und Austauschbarkeit von umfassenden Anwendungsobjekten der Entscheidungsunterstützung, wie etwa Szenarien, zwischen kooperierenden Partnern ein neues Element, ein s.g. Exchangemanager. Diese neue Funktionalität und die integrierte Arbeitsteilung zwischen verschiedenen Rollenträgern (Beratern, Datenpflegern, Szenario- und Task Force Groups, Modellierern etc.) ist diesbezüglich eine neue Möglichkeit der Entscheidungsunterstützung (Hättenschwiler & Gachet 2002, S. 13).

Die oben angeführten Systeme unterscheiden sich nach Schlenzig (1998), Mora (2003) und Lechthaler & Todor (2008) hinsichtlich deren Aufgabenstellung, Strukturierung der Problematiken sowie nach der Häufigkeit des Einsatzes. Eine Plattform wird in diesem Sinne von den Autoren als ein umfassendes Instrument verstanden, die den ganzen Entscheidungsprozess steuert (Abbildung 1). Folglich wird die Plattform durch mehrere computergestützte entscheidungsunterstützende Systeme gebildet, welche bezüglich den Typus (siehe oben angeführte Typen) und der Herkunft (Proprietäre Software, OpenSource oder maßgeschneiderte Lösung) unterschiedlich sein können. Darüber hinaus werden die Akteure in der Raumordnung – Experten, Beamte und Politiker – als Adressate der Software als wesentlich erachtet.

Für die Integration in die entscheidungsunterstützende Plattform ließen sich zwei Systeme vorweg ausschließen, nämlich Expertensysteme (ESS) und Gruppenentscheidungssysteme (GDSS). Expertensysteme deshalb, da diese nur in einem eng abgegrenzten Bereich Problemlösungen liefern können und deren Herstellung aufwändig ist. Die Gruppenentscheidungssysteme sind, aufgrund ihrer Einsatzfähigkeit nur bei homogenen Gruppen von Akteuren ebenso keine Alternative. Dies ist, laut Definition im Kapitel 3, nicht der Fall. Daher wurde für den Kernbereich des wissensbasierten Entscheidungsprozesses festgelegt, welchem Akteur welches computergestützte entscheidungsunterstützende System zugewiesen wird (Abbildung 3).

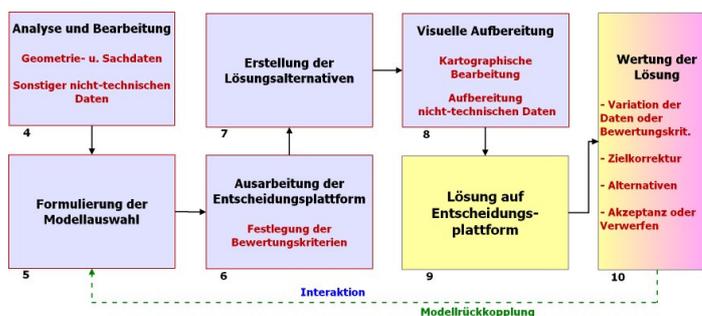


Abb. 3: Kernbereich des wissensbasierten Entscheidungsprozesses

An dieser Stelle sei festgestellt, dass die Autoren die Gesamtheit der beteiligten entscheidungsunterstützenden Systeme im wissensbasierten Entscheidungsprozess als Plattform bezeichnen (Tabelle 2).

	Schritt 4	Schritt 5	Schritt 6	Schritt 7	Schritt 8	Schritt 9	Schritt 10
Politiker	-	-	-	-	-	EI/SS	EI/SS
Beamte	GIS	-	-	-	-	-	-
Experte	GIS	-	SDSS	-	KIS	-	EI/SS

Tab. 2: Zuweisung der entscheidungsunterstützenden Systeme zu jeweiligem Akteur der Raumordnung für den Kernbereich des wissensbasierten Entscheidungsprozesses.

Im Zusammenhang mit dem praktischen Einsatz einer entscheidungsunterstützenden Plattform konzentrieren sich die Autoren im Folgenden auf den Schritt 9 (siehe Kapitel 4) bzw. auf die Verwendung eines Executive Information/Support Systems (EI/SS) für politische Entscheidungsträger.

6 UMSETZUNG EINES EXECUTIVE INFORMATION/SUPPORT SYSTEMS (EI/SS) FÜR POLITISCHE ENTSCHEIDUNGSTRÄGER

Die Software für die Umsetzung eines EI/SS besteht aus folgenden Komponenten:

- Graphische Benutzeroberfläche (Graphical User Interface – GUI),
- Datenbank mit den Expertenanalysen und der Fachplanung,
- Algorithmus der multikriteriellen Bewertung und
- SW Programm mit Subroutinen für folgende Funktionen:
 - für die Visualisierung der Datenbankinhalte,
 - für die Eingabe und Evaluierung der Bewertung,
 - für die Anzeige der Abfrage und
 - für das Protokoll zur Ausgabe der Bewertung.

In Abbildung 4 wird die graphische Oberfläche präsentiert, über die der politische Entscheidungsträger seine Bewertung bekannt gibt:

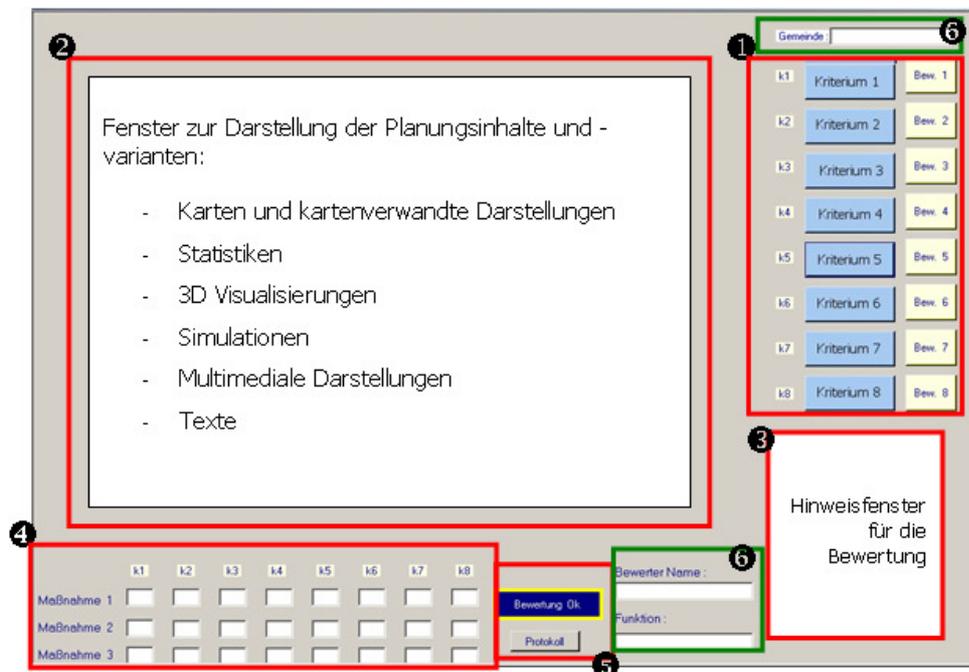


Abb. 4: GUI des Executive Information/Support Systems.

❶ Anzeige der Entscheidungskriterien:

Angezeigt werden jene Kriterien, die der Entscheidungsträger unmittelbar zu bewerten hat. Darin sind die Analysen und Planungen der einzelnen Fachplaner enthalten. Diese sind durch den Entscheidungsträger aufrufbar. Die Überlegung der Autoren war, dem Entscheidungsträger die Möglichkeit zu geben, jederzeit zwischen einzelnen Kriterien zu wechseln sowie im Kontext der Themenübersicht die Entscheidung zu finden.

❷ Darstellungsfenster für die Visualisierung der Entscheidungskriterien:

Die Sachverhalte werden mittels Karten und kartenverwandter Visualisierungen, Statistiken, 3D-Darstellungen, Simulationen, Multimedialer Präsentation und/oder Texte dem Entscheider vorgelegt.

Aktiviert werden diese durch die Buttons, präsentiert im Fenster❶. Das Fenster❷ wurde aus Gründen der Visualisierung auf 800x600 Pixel konzipiert. Die gesamte Maske wurde für einen Bildschirm mit einer Auflösung von 1024x768 Pixel optimiert.

❸ Abfragefenster zum Entscheidungskriterium:

Im Abfragefenster werden die Anforderungen an den Entscheider für dessen Bewertung angezeigt. Diese sind mittels der Buttons „Bew. Nr.“ in Fenster❶ jederzeit einschaltbar.

❹ Bewertungsfelder:

In diesem Bereich hat der Entscheidungsträger seine Bewertung, zu der er sich an Hand der angebotenen Alternativen und Kriterien entschlossen hat, einzutragen.

Dem Entscheider steht eine numerische Bewertungsmöglichkeit mit ganzzahligen Werten von 1 bis 10 zur Verfügung, wobei 1 das Minimum und 10 das Maximum darstellt. Die Software erlaubt eine gleichwertige Bewertung eines Kriteriums für zwei oder gar drei Standorte bzw. Maßnahmen.

❺ Anzeige der Bewertung:

Nach Beendigung der Eingabe der Bewertung durch den Entscheider hat dieser die Möglichkeit, sich das Ergebnis einerseits am Bildschirm und andererseits als Textdatei ausgeben zu lassen.

- „Ergebnis ausgeben“: Anzeige des Ergebnisses der Bewertung am Bildschirm. Eine Änderung der Bewertung ist an dieser Stelle noch möglich, die danach ebenso mit dem Button „Ergebnis ausgeben“ beendet wird.
- „Protokoll“: Möglichkeit zur Ausgabe des Endergebnisses als Protokoll in Form einer Textdatei.

Sollte eine unvollständige oder fehlerhafte Eingabe erfolgen (z.B.: ein anderer Wert als 1-10), signalisiert das System den Fehler und das fehlerhafte Feld.

❻ Identifizierungsfelder:

Dabei handelt es sich um jene Felder, die der Entscheider selbstständig einzutragen hat. Zum einen ist es der Gemeinamenen, in der die Entscheidung gefällt wird, der Name des Entscheiders sowie dessen Funktion. Diese Felder werden, ebenso wie die Bewertung, in einem Protokoll ausgegeben.

Das Protokoll der Bewertung:

Das Protokoll wird in Folge der Bewertung vom System automatisch generiert und gibt Aufschluss über das Entscheidungsergebnis nach der oben beschriebenen Bewertung. Aus Gründen der Nachvollziehbarkeit gibt das Protokoll nicht nur das Ergebnis, sondern auch die abgegebene Bewertung und Gewichtung wieder sowie sämtliche Identifizierungsdaten. An dieser Stelle sei jedoch nochmals erwähnt, dass die Letztentscheidung dem Entscheidungsträger selbst obliegt.

7 DAS EXECUTIVE INFORMATION/SUPPORT SYSTEM (EI/SS) IM PRAKTISCHEN EINSATZ FÜR DIE VERKEHRSSICHERHEIT

Ein erster Einsatz des vorgestellten wissensbasierten Entscheidungsunterstützungskonzepts für Projekte in der Verkehrsplanung wurde in der Stadt Brasov (Rumänien) vorgenommen. Aufgrund hoher Unfallzahlen im Stadtgebiet analysierte man auf Basis von Statistiken verschiedene Zonen, womit die Grundlagen für Neuplanungen geschaffen wurden. Zwei dieser Zonen sind auf den folgenden Aufnahmen in der Abbildung 5 zu sehen. Mit dem ebenfalls in der Abbildung zu sehenden Modellhubschrauber wurden zahlreiche Luftbilder aufgenommen, die für die Neuplanung dienlich waren. Beide Zonen sind vom gleichen städtebaulichen Charakter, nämlich Entwicklungsgebiete am Stadtrand, die von Einkaufszentren und Firmensitzen geprägt sind.



Abb. 5: Luftbilder aus der Stadt Brasov, aufgenommen mit dem Modellhubschrauber der Firma GEODIS Todor GmbH, von Zonen mit hohen Unfallzahlen.

Aufgrund der Tatsache, dass in solchen Gebieten der erwähnte Interessensgegensatz zwischen einer stark wirtschaftlichen Entwicklung und der Sicherheit der Bevölkerung deutlich wird, bedarf es neuer Verkehrskonzepte, die die alte Infrastruktur, welche teilweise noch aus der Zeit vor der politischen Wende stammt, ersetzen.

Zwecks Analyse wurden die Unfalldaten nach Knoflacher (2005) vorbereitet und dargestellt. Einige Beispiele sind in der Abbildung 6 gegeben.

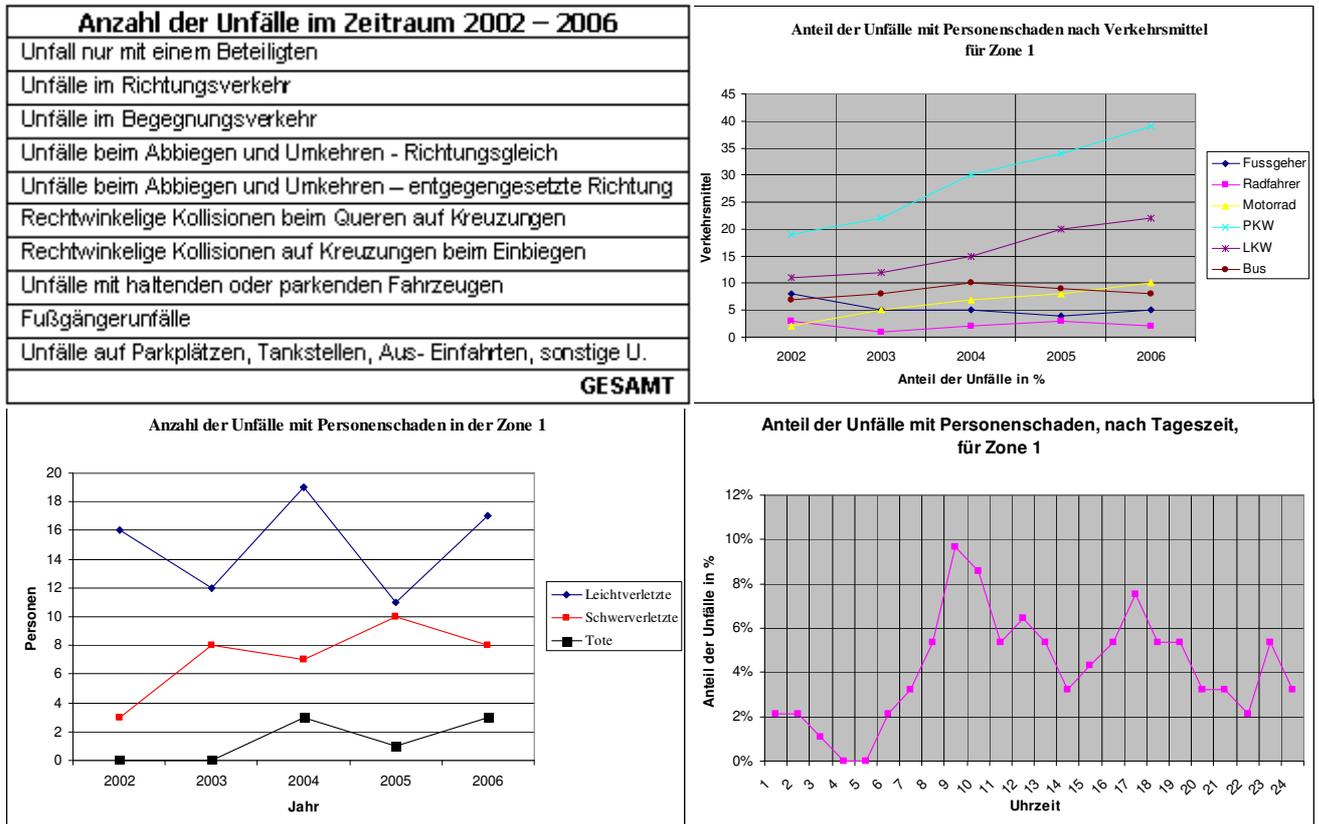


Abb. 6: Beispiele von Verkehrsanalysen für die Zonen 1 und 2 in Brasov/Rumänien

Gemäß dem Konzept zum Aufbau eines entscheidungsunterstützenden Systems (Kapitel 4) wären die Schritte 1 – 4 die oben präsentierten Sachverhalte. Folgend der Datenakquisition und Datenanalyse tritt die Thematik der Lösungsfindung bzw. Entscheidung in den Vordergrund, die ihren Ursprung in der Festlegung der mathematischen Modelle hat (Schritt 5). Wie aber ebenso eingangs festgestellt wurde, bedürfen derartige Planungsprojekte der Integration unterschiedlicher Fachexperten. Als koordinierende Person eignet sich in diesem Fall eine mit interdisziplinärer Ausbildung, die in Form eines Raumplaners zu bestellen ist. Die Fähigkeiten eben dieser Person sind wesentlich, sowohl für Schritt 5 als auch für die folgenden Schritte 6 und 7, in denen die Austauschplattform der Planungsdaten und -lösungen ihre Form bekommt und die Lösungen festgelegt werden. In der Praxis haben sich für den Schritt 5 die Fuzzy Logik und die multikriterielle Entscheidungsfindung, wie folgt, bewährt:

- Die Fuzzy Logik, in der Planungsphase mit Hilfe von SDSS Modulen, berücksichtigt aufgrund deren Eigenschaften im Kontext zueinander die Stärkung des Wirtschaftsstandortes, die Qualität für alle Verkehrsteilnehmer, die Sicherheitsmaßnahmen, die Flüssigkeit des Verkehrs, etc.
- Das multikriterielle Entscheidungsmodell bietet dem politischen Entscheider die Möglichkeiten zur Bewertung von Kriterien (festgelegt vom koordinierenden Experten) für die vorgeschlagenen Planungsalternativen. In diesem Fall wurde ein Algorithmus zur Zielgewichtung bei Einzelentscheidungen gewählt.

Abschließend sei zu Schritt 9 erwähnt, dass, aufgrund der Fachkompetenz des Instituts für Geoinformation und Kartographie der TU Wien, das kartentechnische Material im kartographischen Modellbildungsprozess (Generalisierungs- und Visualisierungsalgorithmen) sowie für die Bildschirmausgabe (bildschirmgerechte Visualisierung (Lechthaler&Stadler 2006)) vorbereitet wird.

8 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Das Konzept zur Entscheidungsunterstützung in der Raumordnung, vorgestellt in dieser Arbeit, wurde auf ein akutes Problem praktisch angewendet, nämlich in dem Einsatzgebiet der Verkehrsplanung zur Erhöhung der Verkehrssicherheit. Kombiniert mit den Ansprüchen einer in Entwicklung befindlichen Stadt in Osteuropa erschwerte dies die Lösung der gestellten Zielsetzungen. Beginnend mit dem Ansatz nach Bökemann (1999), wonach der Raumplaner für den Politiker plant und die Raumplanung eine Domäne ist, die von zahlreichen Interessen und drei Hauptakteuren geprägt wird, zeigten die Autoren die Notwendigkeit zur Formalisierung und Darstellung von Planungsvarianten für die finale Entscheidung, die dem politischen Entscheidungsträger gehört.

Durch die Integration verschiedener Fachexperten sowie unterschiedlicher Softwaresysteme kann die zielgesetzte Transparenz in Richtung wissensbasierter Entscheidung erhöht werden. Die Autoren weisen jedoch ausdrücklich auf die Vielfältigkeit der Probleme sowie auch auf den Kostenaufwand hin, wodurch anzunehmen ist, dass derartig ablaufende Entscheidungsfindungsprozesse sich nur bei Projekten mit einer nachhaltigen Wirkung auf den Raum rentieren.

Eine besondere Herausforderung stellt für die Autoren eine künftige Untersuchung des Zusammenspiels zwischen der selbst entwickelten Executive Information/Support System Software, der Kartographischen Informationssysteme sowie bereits entwickelter Softwaresysteme für GIS und SDSS dar.

9 LITERATURVERZEICHNIS

- BÖKEMANN, D.: Theorie der Raumplanung. Oldenbourg, München, Wien, 1999.
CABINET OFFICE: Modernising Government. London: Stationary Office, 1999a.
CABINET OFFICE: Professional policy making for the 21st Century. London: Cabinet Office, 1999b.
DICHATSCHKE G.: Lehrgang Politische Bildung/Erziehung in der Erwachsenenbildung.
<http://www.netzwerkgegengewalt.org/wiki.cgi?LehrgangPolitischeBildungInDerErwachsenenbildung>, 2005.
GABANYI, A. U.: Das politische System Rumäniens, in Ismayr (Hg), Die politischen Systeme Osteuropas, 2004.
GREVE, K.: Neogeographie und die gesellschaftliche Wertschöpfung durch Geoinformation. Eröffnungsvortrag beim Symposium Angewandte Geoinformatik 2007 (AGIT 2007). Zentrum für Geoinformatik, Universität Salzburg, 2007.
ESCAP - United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific: What is Good Governance?
<http://www.unescap.org/pdd/prs/projectactivities/ongoing/gg/governance.asp> (besucht am 15.01.2008), 2007.
HÄTTENSCHWILLER G. & Gachet: DSS. Vorlesungsunterlagen WS 2002, Universität Freiburg, 2002.

- KNOFLACHER, H.: Analyse der Möglichkeiten einer Weiterentwicklung der Kontrolltätigkeiten im Bereich der Verkehrsüberwachung. In: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie: Forschungsarbeiten aus dem Verkehrswesen. Band 143. Wien, 2005.
- KURBEL, K.: Entwicklung und Einsatz von Expertensystemen – Eine anwendungsorientierte Einführung in wissensbasierte Systeme. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo, 1992.
- LECHTHALER, M. & A. Stadler: Cross Media gerechte Kartengraphik in einem IS. In: Schrenk, M. (Hrsg.): CORP 2006 – 11. Internationale Konferenz zu Stadtplanung und Regionalentwicklung in der Informationsgesellschaft. Wien. 443-42, 2006.
- LECHTHALER M. & R. Todor: Einsatz von räumlichen entscheidungsunterstützenden Systemen in Planungs- und Katastrophenmanagement, Symposium Angewandte Geoinformatik 2008 (AGIT 2008). Zentrum für Geoinformatik, Universität Salzburg, 2008.
- MORA, M., A. Guisseppi & N. Jatinder: Decision Making Support Systems - Achievements, Trends and Challenges for the New Decade. Idea Group Inc. Hershey, London, Melbourne, Singapore, Beijing, 2003.
- RINNER, C.: Geovisualisierung zur räumlichen Entscheidungsunterstützung. In: KN, 2, 85-92, 2007.
- SCHEUERER S.: Computerbasierte Entscheidungsunterstützungssysteme in der Logistik (EUS), Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Logistik, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, 2007.
- SCHLENZIG, C.: PlaNet: Ein entscheidungsunterstützendes System für die Energie- und Umweltplanung. Forschungsbericht vom Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung, Band 47. Stuttgart, 1998.
- SIMON, H. A.: The sciences of the artificial. Cambridge, Mass. [u.a.]: MIT Press, 1960.
- TALOS, E: Das politische System in Österreich, Bundespressedienst (Hrsg), 2000.
- STRASSER, M. & R. Todor: Konzept eines räumlichen Entscheidungsunterstützungssystems bei standortaufwertenden Vorhaben für Entscheidungs-träger der Raumentwicklung. Diplomarbeit, Technische Universität Wien, Fakultät für Architektur und Raumplanung, 2007.
- TODOR, C., M. Strasser & R. Todor: RIMADIMA - Risk-, Disaster-Management & prevention of natural hazards in mountainous and/or forested regions. CADSES, 2006.
- Weißbuch der Europäische Kommission: European Governance / Europäisches Regieren. KOM(2001) 428. Brüssel., 2001.