

LEAN²

Kommunale Finanzen und nachhaltiges Flächenmanagement

Arbeitspapier Nr. 2

Rolf Suhre

Aufbau und Grundstruktur des EDV-Tools

Münster, im November 2007

Impressum

Aufbau und Grundstruktur des EDV-Tools

Entwicklung im Rahmen des Forschungsverbundprojektes
"LEAN² - Kommunale Finanzen und nachhaltiges Flächenmanagement"
Gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im
Forschungsschwerpunkt „Forschung für die Reduzierung der Flächeninanspruchnahme und
ein nachhaltiges Flächenmanagement“ (REFINA)

Ein Verbundprojekt von:

Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung (ILS gGmbH)
Planersocietät – Stadtplanung, Verkehrsplanung, Kommunikation
Ingenieurgesellschaft nts mbH
Lehrstuhl für Planungstheorie und Stadtentwicklung an der RWTH Aachen
Institut für Raumplanung an der Universität Dortmund (IRPUD)

Bearbeitung:



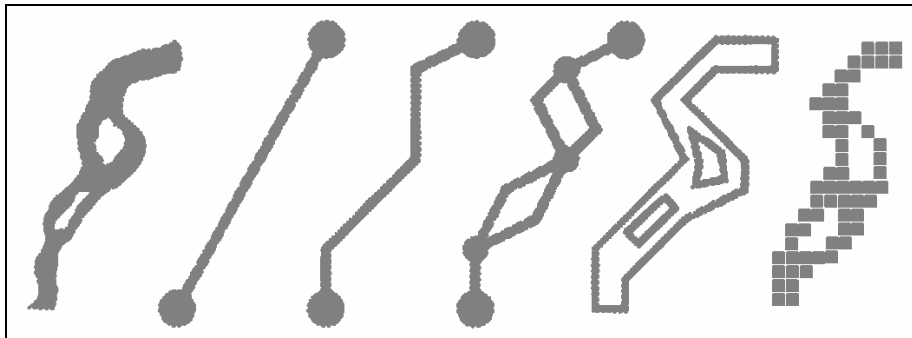
Ingenieurgesellschaft nts
für Straßenplanung und Vermessung mbH
Hansestraße 63
48165 Münster
Fon: 02501/2760-0
Fax: 02501/2760-33
www.nts-plan.de

1 Aufbau

1.1 Datenmodellierung

Das Grundproblem aller Expertensysteme mit Raumbezug besteht darin, dass ein komplexes Gefüge der Wirklichkeit so abgebildet werden soll, dass eine für den Anwendungsfall hinreichende Genauigkeit mit möglichst geringem Erfassungsaufwand erreicht wird. Hier gilt es nun, aus einer Reihe unterschiedlicher Möglichkeiten diejenige abzuleiten, die für den besonderen Fall das beste Kosten-Nutzen-Verhältnis abbildet, dabei jedoch einen zu definierenden Mindestgrad an Genauigkeit nicht unterschreitet.

Abb. 1: Mögliche Abbildungen eines komplexen Gefüges



Wesentlich für die Abbildungen sind selbstverständlich die zur Verfügung stehenden Grundlagedaten. Bei der Bearbeitung der verschiedenen Themen musste hier in jedem Fall einzeln entschieden werden, welche Datenquellen sinnvoll genutzt werden können.

Abb. 2: Auswertung eines Datenbestandes durch Überlagerung

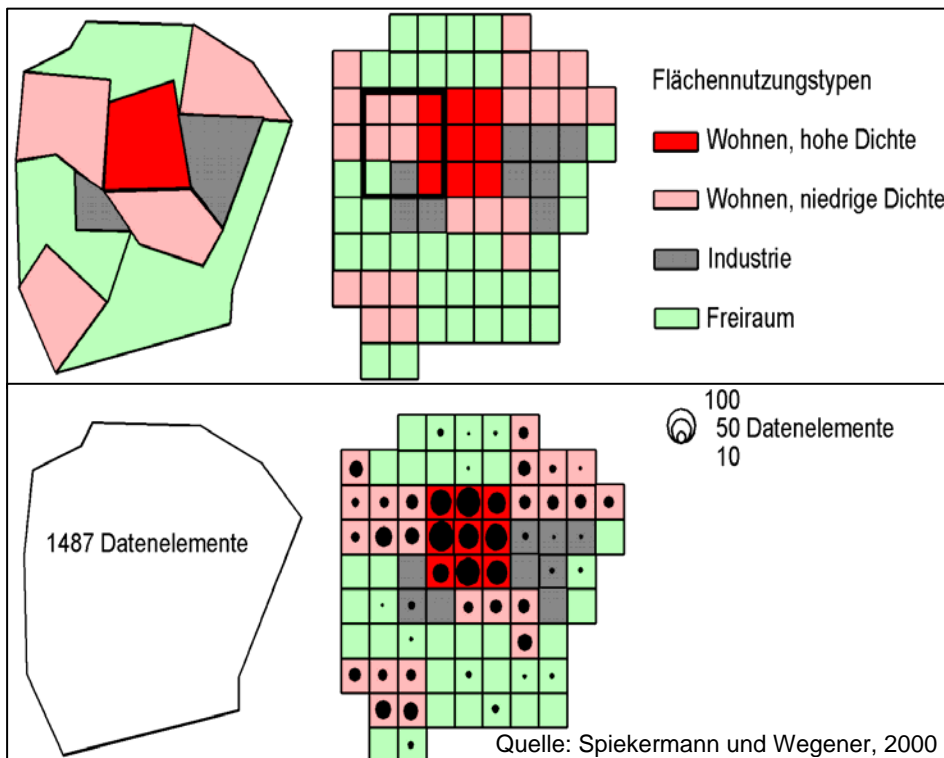
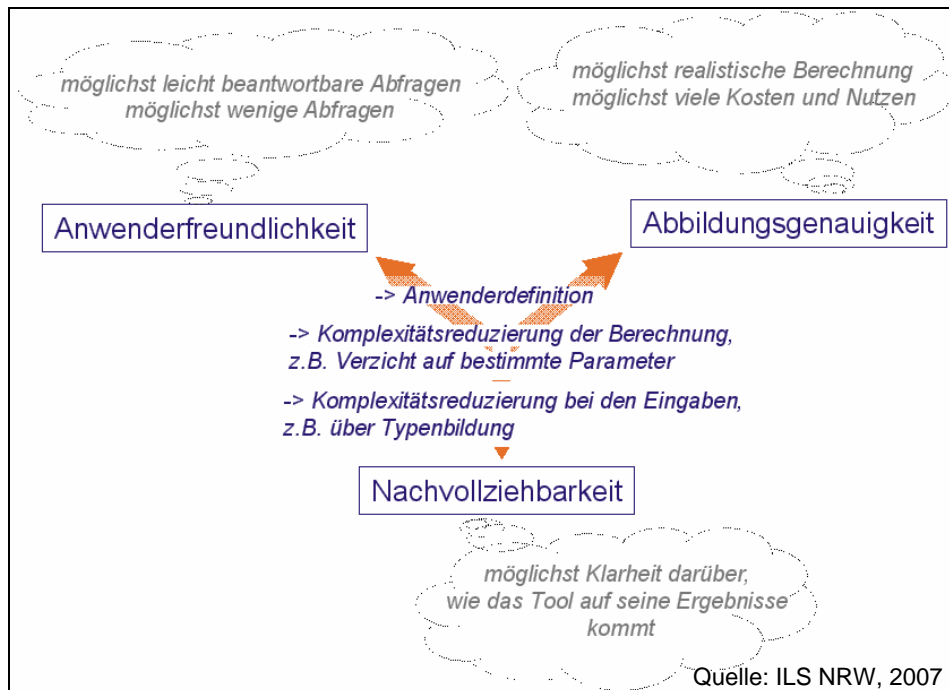


Abb. 3: Spannungsfeld



1.2 Bearbeitungsebene

Für die Abbildung der Wirkungszusammenhänge, die die Kosten und Nutzen einer städtebaulichen Entwicklung maßgeblich bestimmen, werden zahlreiche Daten und Informationen benötigt, die dem System bekannt gemacht werden müssen. Hierzu sind statistische Daten, verschiedene Rauminformationen sowie politische und kaufmännische Rahmengenbungen so aufzubereiten, dass sie von einem EDV-System logisch verknüpft und ausgewertet werden können.

Im LEANkom wurde daher ein Ebenensystem umgesetzt, das die Eingaben stark strukturiert und gliedert, sodass der Anwender immer nur die Eingabefelder füllen muss, die für die konkrete Untersuchung maßgeblich sind.

Unterschieden werden die:

- allgemeinen Grundlagendaten,
- Typen- und Variantendefinitionen sowie die
- projektspezifischen Eingaben.

Allgemeine Grundlagendaten

Die allgemeinen Grundlagendaten stellen die Basisinformationen dar, auf die in zahlreichen Themen immer wieder zurückgegriffen wird. Hierzu zählen u.a.:

- Bundesland
- Geburtenraten
- Sterberaten
- Einkommensstrukturen
- Bevölkerungsstruktur in verschiedenen räumlichen Einheiten („Zonen“) inkl. des Austauschs zwischen den Zonen.

- Zuzugsquoten
- Finanzierungskosten
- Lage, Kapazitäten und Auslastung der sozialen Infrastruktur
- Prognostizierte Entwicklung der Bau-, Betriebs- und Personalkosten

Der Prognose-0-Fall der Bevölkerungsentwicklung baut ebenfalls auf diese Datengrundlage auf. Er wird separat berechnet und dem LEANkom automatisiert zur Verfügung gestellt.

Einige dieser Daten werden durch die Grundlagendaten nur vorbelegt, können jedoch im konkreten Fall angepasst werden, ohne dass dies Auswirkungen auf andere Untersuchungen hat. Die exakte Aufschlüsselung aller Eingabefelder erfolgt in einem separaten Arbeitspapier.

Typen- und Variantendefinitionen

Es wird weitestgehend auf „Typen“ zurückgegriffen, um

- den Eingabeaufwand bei einer Vielzahl von Betrachtungen so gering wie möglich zu halten,
- die Vergleichbarkeit verschiedener Betrachtungen sicherstellen zu können,
- die Berechnungen transparent zu dokumentieren,
- dem Anwender möglichst viele Kennwerte vorzugeben.

Sie finden Anwendung bei

- grundlegenden Bebauungs-, Erschließungs- und Bevölkerungstypen unabhängig vom konkreten Gebiet,
- der Definition von Siedlungstypen aus den o.g. Details,
- Festlegung von Planvarianten für ein Gebiet

Hierbei werden jeweils möglichst viele der notwendigen Eingaben über die Typen abgedeckt. Nur wenige Eingaben müssen für die endgültigen Varianten und Szenarien festgelegt werden.

Die Veränderung eines Typs oder einer themenbezogenen Variante ist nur dann möglich, wenn sie noch bei keiner anderen Berechnung eingeflossen ist. Sobald sie einmal angewandt worden ist, müssen Veränderungen ausgeschlossen werden.

Projektspezifische Eingaben

Die projektspezifischen Eingaben beziehen sich immer auf die konkrete städtebauliche Entwicklung auf einer bestimmten Untersuchungsfläche. Diese sind im Wesentlichen die Angaben zu den

- Eigentumsverhältnissen,
- Bodenrichtwerten und
- aktuellen Nutzungen.

Des Weiteren wird die Aufsiedlungsdauer abgeschätzt und die Auswahl der einzelnen Varianten zur Bebauung, Bevölkerung und dem Baulandmodell in Form eines Szenarios definiert. Die kommunalen Vorbelegungen können in diesem Bereich teilweise auf Besonderheiten des Projektes angepasst werden.

Die Berechnungen der Auswirkungen (Bevölkerungsentwicklung, Kosten der technischen Infrastruktur usw.) erfolgen an dieser Stelle noch mit relativen Jahreszahlen bezogen auf den Beginn der Prognose im Jahr 0. Erst durch die spätere Festlegung des geplanten Projektbeginns werden die Werte auf absolute Jahreszahlen bezogen. Dieser Schritt ist notwendig, um insbesondere die Kosten der sozialen Infrastruktur annähernd realistisch abschätzen zu können.

Stadtentwicklungsstrategie

Die Definition einer Stadtentwicklungsstrategie erfolgt durch die Auswahl der in die Betrachtung einfließenden Untersuchungsflächen mit den jeweiligen Szenarien. In einem weiteren Schritt wird das Startjahr der Entwicklung für jede einzelne Untersuchungsfläche festgelegt.

Abb. 4: Definitionsmaske der Stadtentwicklungsstrategien

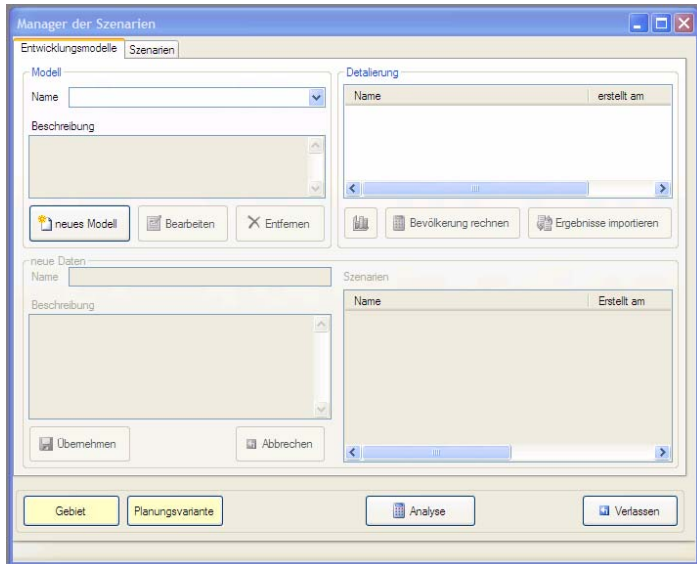


Abb. 5: Szenariendefinition Flächen

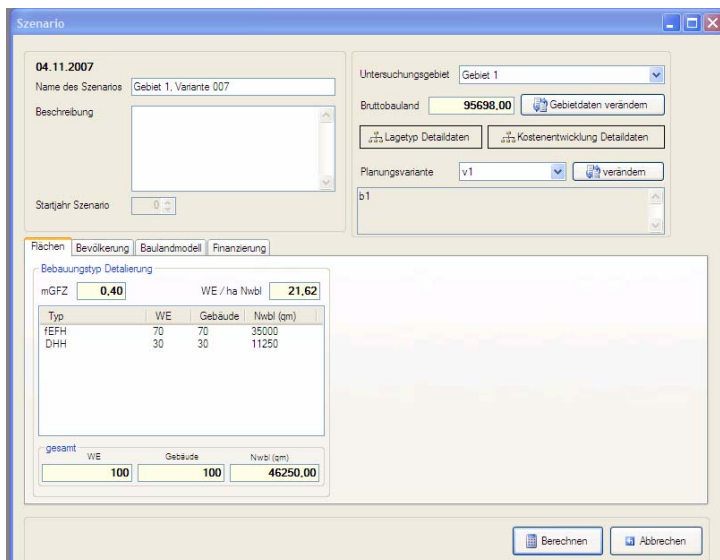
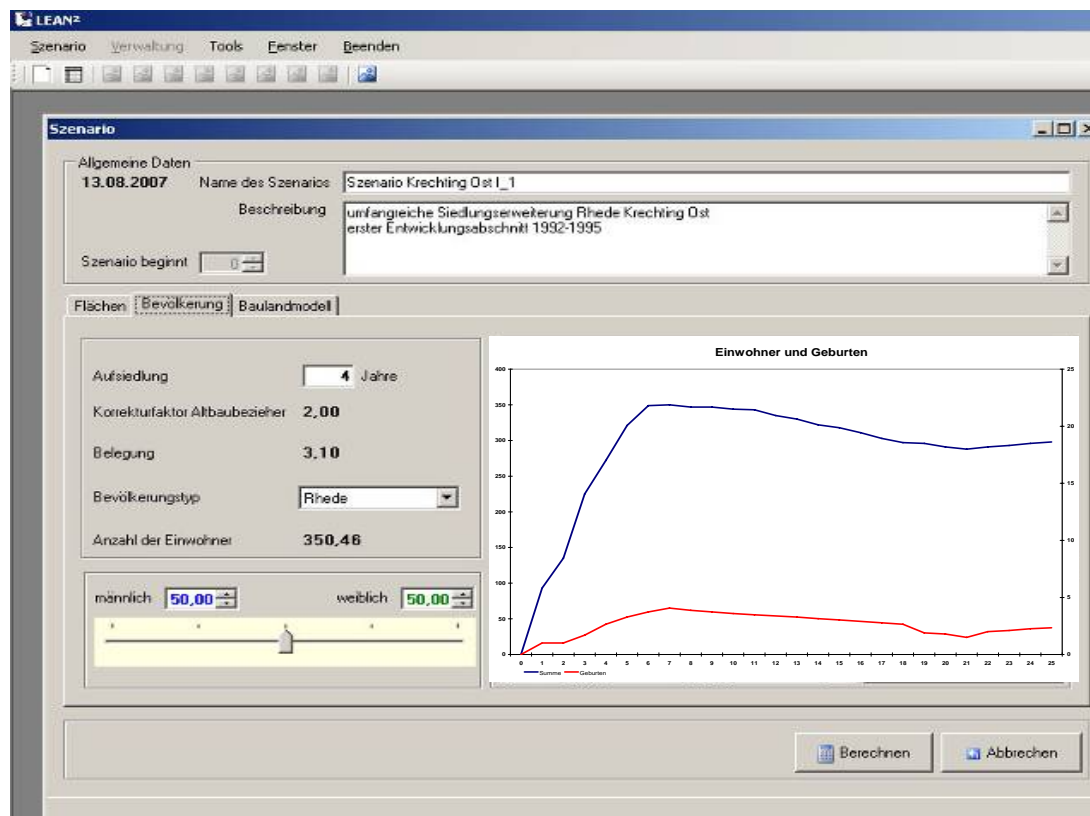


Abb. 6 Szenariendefinition Bevölkerung



Durch die zeitliche Überlagerung der Einzelprojekte werden die prognostizierten Auswirkungen mit absoluten Jahreszahlen verknüpft. Die Stadtentwicklungsstrategie wird mit einem wählbaren Prognose-0-Fall der Bevölkerungsprognose verbunden. Die Bevölkerungsprognosen der einzelnen Untersuchungsflächen werden nun automatisch an das Modell der gesamtstädtischen Bevölkerungsprognose übergeben und hier eingerechnet. Durch diese Betrachtung werden Konflikte deutlich, die sich durch die zeitliche und räumliche Überlagerung der Einflüsse verschiedener Maßnahmen ergeben. Dies können z. B. Kapazitätsüberschreitungen von Kindergärten oder Grundschulen sein.

1.3 Berücksichtigung verschiedener Detaillierungsgrade

Die Zielsetzung des Projektes umfasst die Entwicklung eines einfach handhabbaren EDV-unterstützten Tools zur frühzeitigen Abschätzung der Investitionskosten und der Folgekosten im Vergleich zum fiskalischen Nutzen von Wohnsiedlungsprojekten.

Dies gilt für die unterschiedlichen Betrachtungsweisen

- einerseits zur Optimierung eines konkrete Bauprojektes sowie
- andererseits zur vergleichenden Bewertung von mehreren potenziellen Siedlungsflächen.

Daher müssen zwei unterschiedliche Anwendungsfälle berücksichtigt werden, die einen

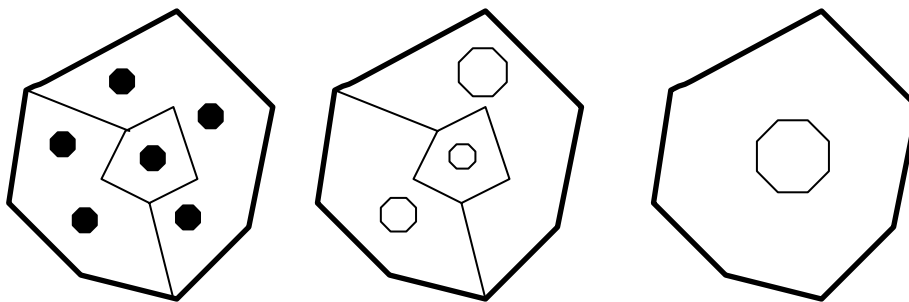
- unterschiedlichen Stand der Planung (Konkretisierungsgrad),
- anderen Wissensstand der Anwender,
- grundlegend unterschiedlichen Umfang an Grundlagendaten voraussetzen.

Aus diesem Grunde ist es im LEANkom möglich, Themen einzeln auszuwählen, einzelne Themen nachträglich zu berechnen usw.. Abhängigkeiten zwischen einzelnen Themen, die auf einander aufbauen, werden hierbei berücksichtigt. So muss z. B. zur Berechnung der Auswirkungen auf die Kreisumlage vorher die Berechnung der Einkommenssteuer durchgeführt werden.

Ebenfalls berücksichtigt worden ist eine voreingestellte Gewichtung der Themen hinsichtlich der Auswirkungen. Es bleibt jedoch noch zu prüfen, ob der berechnete Genauigkeitsindex einer Überprüfung in der Praxis standhält.

Insbesondere im Bereich der gesamtstädtischen Bevölkerungsprognose in den Zonen und die daraus resultierende Berechnung der Kosten der sozialen Infrastruktur haben die Kommunen die freie Wahl hinsichtlich des Detaillierungsgrades und des daraus resultierenden Aufwandes im Rahmen der Datenerfassung und -fortführung. So entscheiden die Kommunen selbst, ob z.B. die Kapazitäten und Auslastungen der Kindergärten einzeln erfasst, in Bezirken oder sogar in der ganzen Kommune zusammengefasst werden.

Abb. 7: Beispiel für die Abbildung von Kapazitäten sozialer Einrichtungen mit unterschiedlichem Detaillierungsgrad (Einrichtungen, Bezirke, Kommune)



1.4 Länderspezifika

Die spezifischen Regelungen und statistischen Werte in den Bundesländern werden vollständig berücksichtigt:

- Für statistische Werte gibt es verschiedene Vorbelegungen für unterschiedliche Regionen.
- Bestimmte Themen können auch nur länderspezifisch existieren.
- Identische Themen können in Abhängigkeit der Landesregelungen unterschiedlich modelliert werden.

1.5 Betrachtung mehrerer Akteure

Die Kommune legt selbst fest, welche Akteure – neben der Kommune selbst – bei den Berechnungen differenziert werden sollen. Zu jedem Thema können in den Szenarien die vertraglichen Regelungen definiert werden. Denkbar sind hier z. B.: Investor, Versorger, Anlieger, Dritte

Der Anwender gibt nun an, welche Akteure bei einem bestimmten Thema betroffen sind und wie groß ihr prozentualer Anteil an den Kosten und Nutzen ist. Es können natürlich nicht mehr als 100 % verteilt werden, jedoch müssen die 100 % nicht voll ausgeschöpft werden. Die Differenz bleibt als undifferenzierter Rest unberücksichtigt.

1.6 Benutzerführung

Menüstruktur

Die Benutzerführung in den Menüs erfolgt primär „top-down“. Hierbei legt der Anwender als Erstes direkt nach der Anmeldung am System fest, welche Art von Betrachtung durchgeführt werden soll und stellt dann in weiteren Schritten die notwendigen Eingangsdaten zusammen. Somit wählt der Anwender zuerst die Stadtentwicklungsstrategie aus und legt dann fest, welche Untersuchungsflächen mit bestimmten Szenarien hiervon betroffen sind. Sind bestimmte Dinge in den bestehenden Auswahllisten noch nicht vorhanden, können diese ebenfalls „top-down“ ergänzt werden.

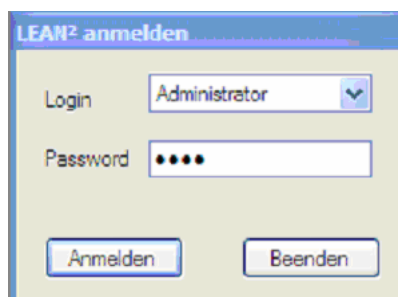
Die umgekehrte Arbeitsweise („bottom-up“) ist parallel ebenfalls möglich: Der Benutzer definiert erst alle Typen, Untersuchungsflächen, Varianten und Szenarien, um sie dann am Ende zu einer Stadtentwicklungsstrategie zusammenzufügen. Bei einer großen Anzahl von alternativen Untersuchungen besteht hier jedoch eher die Gefahr von Eingabefehlern. Der Übersichtlichkeit halber wurde diese stärker strukturierte Arbeitsweise unter Punkt 3 dargestellt.

Benutzerrechte

Kommunale Vorbelegungen können von verschiedenen Fachbereichen gefüllt und gepflegt werden. Da die benötigten Angaben aus einer Vielzahl unterschiedlicher Quellen stammen, empfiehlt sich eine intensive Beratung im Rahmen der Systemeinführung bei einer Kommune. Um ein versehentliches Ändern von Grundlagendaten oder auch ein unerlaubtes Einsehen von Berechnungsergebnissen zu verhindern, arbeitet LEANkom mit insgesamt vier unterschiedlichen Berechtigungsstufen:

- Administrator (mit vollen Zugriffsrechten)
- Projektleiter
- Sachbearbeiter
- Gast

Abb. 8: Anmeldemaske



Diese Gliederung wird im Rahmen der Anwenderanalyse überprüft. Hierbei wird auch festgelegt, welche Menüs bei welcher Berechtigungsstufe sichtbar sein werden.

2 Grundstruktur

2.1 Eingangsdaten

Kommunale Vorbelegungen

Die kommunalen Vorbelegungen werden global gespeichert und den einzelnen Themen übergeben. Innerhalb der Themen werden Kopien der Vorbelegungen gespeichert, um sie dort auf die konkreten

Fälle beziehen und verändern zu können. Dies geschieht innerhalb einer Planvariante, die in der gespeicherten Form mehrfach genutzt werden kann.

Themendaten

Die Eingabedaten werden in verschiedenen Ebenen gespeichert.

Die meisten Eingaben haben einen konkreten Bezug auf die Untersuchungsfläche (Flächenthemen) bzw. auf die dortige Bevölkerung (Bevölkerungsthemen). Alle Eingaben, die bei den Szenarien nicht variabel sind, werden gesammelt und mit Bezug auf die Untersuchungsfläche gespeichert.

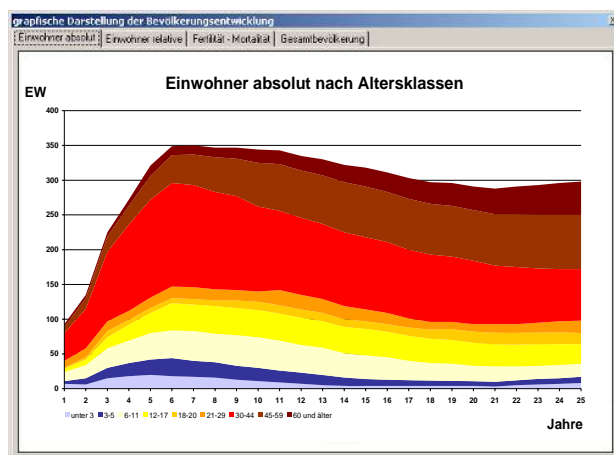
Für viele Themen sind keine gesonderten Eingaben notwendig, da sich die Eingabewerte automatisch aus anderen Berechnungen ableiten. So sind z. B. die Eingabewerte für die Bebauungsstruktur so aufgebaut, dass sie sowohl als Grundlage für die Bevölkerungsprognose (Wohneinheiten) als auch für die Einkommenssteuer (Gebäudetyp, Fläche je Einwohner) dienen.

Die Planvarianten der Themen werden für jedes Thema in gesonderten Tabellen abgelegt.

Bevölkerungsmodell

Für jedes Szenario einer Untersuchungsfläche wird eine eigene Bevölkerungsprognose gerechnet. Hierbei werden neben der Aufsiedlungsgeschwindigkeit auch die Geburten-, Sterbe- und Umzugsraten berücksichtigt. Hieraus ergibt sich für jedes Jahr ab Beginn der Betrachtungen eine Menge an Personen, die nach verschiedenen Eigenschaften gegliedert ist: Alter, Geschlecht, externer Zuzug, Wohnform. Diese Datenmenge wird dann, auf konkrete Jahre bezogen, als vollständige Kohorte an die gesamtstädtische Bevölkerungsprognose übergeben. Die Bevölkerungszahlen können dabei sowohl positiv als auch negativ sein. Von diesem externen Rechenmodell kommen automatisiert die Ergebnisse zurück zu den Szenarien. So kann es z. B. vorkommen, dass im Szenario drei Männer mit 30 Jahren „angefordert“ worden sind, jedoch nur zwei in dem Prognosemodell „verfügbar“ waren. Es wird dann automatisch die nächstpassende „Besetzung“ gesucht, sodass der fehlende 30-jährige Mann durch einen 31-Jährigen ersetzt wird.

Abb. 9: Bevölkerungsprognose



Nun gibt es für jede Untersuchungsfläche mit einem bestimmten Szenario und jede Zone in der Kommune für jedes Jahr im Prognosezeitraum eine Kohorte der Bevölkerungsdaten. Durch die vollständige Überlagerung werden die Auswirkungen auf die einzelnen Zonen innerhalb der Stadt und die dort befindlichen Einrichtungen deutlich.

Die Kosten und Nutzen ergeben sich aus den Auslastungsgraden. Auftretende Konflikte bei den Kapazitäten müssen vom Anwender gelöst werden.

2.2 Ergebnisdaten

Themendaten

Die Teilergebnisse der Themen werden in getrennten Ergebnistabellen gespeichert, da diese sehr heterogen strukturiert sind. Die monetären Werte fließen – auf die Ergebnistabellen verknüpft – direkt in eine gemeinsame Tabelle, um hier für die Auswertungen direkt zugreifen zu können. Intern werden sie als ein gemeinsames Objekt behandelt.

Konfliktanalyse

Bei der zeitlichen Überlagerung der einzelnen Themen können Kapazitätsengpässe auftauchen. Diese machen sich dadurch bemerkbar, dass z. B. die Kindertageseinrichtungen über die Jahre jeweils eine bestimmte Kapazität haben. Wenn nun in der Überlagerung der gesamtstädtischen Bevölkerungsprognose mit den Prognosen der einzelnen Untersuchungsflächen eine einstellbare Toleranzgrenze überschritten wird, wird das System auf diesen Konflikt hinweisen.

Die Konsequenzen aus den Kapazitätsengpässen müssen von dem Sachbearbeiter selbst festgelegt werden, da das System nicht automatisch entscheiden kann, ob z. B. Sprungkosten für eine zusätzliche Einrichtung kalkuliert werden sollen, andere Maßnahmen ergriffen oder der Konflikt auch einfach ignoriert werden soll. Der Sachbearbeiter kann nun z. B. die Kapazität zu einem bestimmten Zeitpunkt anpassen und mit entsprechenden Kosten hinterlegen. Hieraus ergibt sich ein neues Szenario, das neu berechnet wird. Kommt es weiterhin zu Konflikten, so handelt es sich um einen iterativen Prozess.

Intern erfolgt die Berechnung immer in dem Detaillierungsgrad, wie die Grundlagendaten von der Kommune hinterlegt werden. Die Ausgabe erfolgt jeweils einen Schritt gröber, da hier nicht eine Prognosegenauigkeit angenommen werden kann, die z. B. tatsächlich die konkrete Auslastung einer Einrichtung in 15 Jahren vorhersagen kann. Hier sind weitere externe Einflüsse zu berücksichtigen, die die Attraktivität einer Einrichtung bestimmen und sich sehr kurzfristig ändern können. Sie sind nicht prognostizierbar.

Kosten / Nutzen

Die monetären Ergebnisse fließen in eine gemeinsame Tabelle. Diese ist so strukturiert, dass bezogen auf das Szenario einer Untersuchungsfläche für jedes Jahr im Prognosezeitraum folgende Werte unterschieden werden:

- Kosten Herstellung / Anschaffung (Investition)
- Kosten Betrieb (Aufwand)
- Kosten Personal
- Nutzen

Auf diese Weise können auch problemlos Sprungkosten durch einmalige Investitionen u. Ä. berücksichtigt werden.

Hierdurch werden folgende Auswertungsmöglichkeiten eröffnet:

- Ausgaben / Einnahmen je Jahr absolut / summiert
- Ausgaben / Einnahmen je Jahr absolut / summiert inkl. Finanzierungskosten
- Ausgaben / Einnahmen je Thema
- Ausgaben / Einnahmen je Akteur
- Ausgaben / Einnahmen je Jahr bilanziell (Berücksichtigung von Abschreibungen und Sonderposten)

Abb. 10: Bilanzrechnung

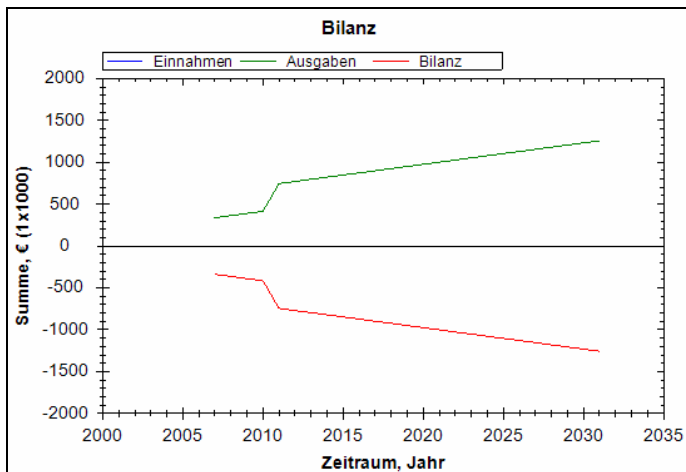
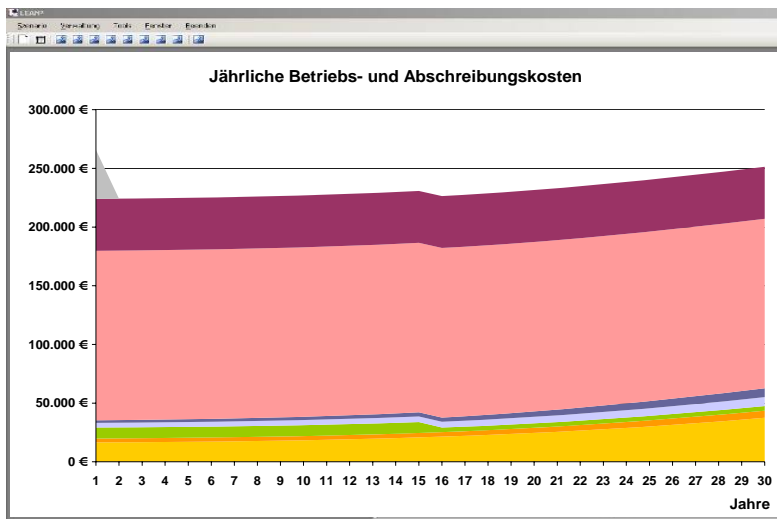


Abb. 11: Auszug einer Kostenberechnung



3 Arbeitsschritte

Abb. 12: Arbeitsschritte „bottom-up“

Arbeitsschritt	Thema
Eingabe der kommunalen Vorbelegungen	Bundesland Zonen für Bev. prognose Finanzierungskonditionen Eigenbetriebe Geburtenrate Sterberate Zuzugsquote Binnenwanderungsbeziehungen Zeitpunkt [% Besiedlung] Endausbau Lage, Kapazität der sozialen Infrastruktur ...
Eingabe der Grunddaten eines Untersuchungsgebietes (je 1 x pro Untersuchungsgebiet)	Größe / betroffene Flurstücke Eigentümer Bodenrichtwert vorh. Nutzung vorh. Haltestellen ...
Eingabe der Planungsvarianten getrennt nach Themengruppen (mindestens 1 je Themengruppe je Untersuchungsgebiet) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Bebauung / Erschließung</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Bevölkerung</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">Baulandmodell / Finanzierung</div>	Bebauungstypen innere Erschließung äußere Erschließung Entwässerung Freianlagen Grundsteuer Ausgleichs-/Ersatzmaßnahmen ... Aufsiedlungsgeschwindigkeit Bevölkerungsstruktur Einkommenssteuer ... Grunderwerb / Umlegung Finanzierung (Vorbelegung von oben) Körperschaftssteuer ...
Definition der verschiedenen Szenarien eines Untersuchungsgebietes aus den verschiedenen Planungsvarianten (je 1) der Themengruppen	
Szenarienmanager zur zeitlichen Kombination jeweils eines Szenarios verschiedener Untersuchungsgebiete in der Gesamtstadt	
Berechnung der Summe der Bevölkerungsänderungen (Wachstum / Schrumpfung) in allen Untersuchungsgebieten inkl. zeitlicher Überlagerungen	
Schnittstelle	
Berechnung der Bevölkerungsprognose (IRPUD): Für alle Zonen für jedes Jahr jede Altersgruppe MAW	
Schnittstelle	
Berechnung der Kosten der sozialen Infrastruktur	Tageseinrichtungen inkl. Beiträge Grundschulen ...
Berechnung der Schlüsselzuweisungen und Kreisumlagen	
Zusammenstellung und Berechnung der Einnahmen / Ausgaben kameral / doppisch mit / ohne Finanzierungskosten der einzelnen Beteiligten	