

# Ein Umweltziel- und Kennzahlensystem für die Umweltverwaltung auf der Basis von Topic Maps

Hans-Knud Arndt, Stephan Jacob und Henner Graubitz<sup>1</sup>

## Abstract

Given strategies, e.g. for environmental policies or environmental goals are one of the most successful tools to realize sustainable environmental protection. For organizations it is possible to coordinate internal and external relationships resulting in reactions onto these influences; for public environmental departments it is a perfect verification which environmental precautions should be followed and which costs for planning, doing and checking will be accrued.

But beside these facts in the real world there still exist non-clear environmental orientated strategies or miss totally. With this paper we represent an idea of how to use the fundamentals of the management instrument "Balanced Scorecards" and one of the semantic network standards ISO/IEC 13250 for Topic Maps and derive strategies and goals from only modeled general conditions.

## 1 Steuerung von Organisationen mit Strategien und Zielen

Strategien und Ziele haben eine hohe Bedeutung im Managementprozess einer Organisation. Eine Organisation besteht im Inneren aus Beziehungen von sozialen und technischen Komponenten, worin die Bezeichnung sozio-technisches System begründet ist. Darüber hinaus ist eine Organisation gekennzeichnet durch eine Vielzahl von Beziehungen mit seiner äußeren Umwelt, die in folgende Gruppen eingeteilt werden (Steinmann/Schreyögg 2005):

---

<sup>1</sup> Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg,  
Institut für Technische und Betriebliche Informationssysteme,  
AG Wirtschaftsinformatik – Managementinformationssysteme –,  
Universitätsplatz 2,  
D-39106 Magdeburg, Germany,  
email: hans-knud.arndt@iti.cs.uni-magdeburg.de, web: [http://www.witi.cs.uni-magdeburg.de/iti\\_mis](http://www.witi.cs.uni-magdeburg.de/iti_mis)

- makro-ökonomische Umwelt,
- technologische Umwelt,
- politisch-rechtliche Umwelt,
- sozio-kulturelle Umwelt,
- natürliche Umwelt.

Der Erfolg der Organisation hängt stark davon ab, in welchem Maße die internen und externen Beziehungen koordiniert und beherrscht werden. Einen Beitrag zur Koordination und Beherrschung von Managementprozessen leisten die sogenannten Managementsysteme. Managementsysteme haben sich vor allen in Problembereichen von Organisationen etabliert wie z.B. Qualität, Umweltschutz, Arbeitsschutz, Risiken etc. und können als ein Prozess der kontinuierlichen Verbesserung aufgefasst werden, welcher aus folgenden Systemelementen und Schritten besteht:

- *Politik (Vision)*: Die Festlegung der Politik der Organisation hat durch die oberste Leitung zu geschehen. Aus der Politik (Vision) können umsetzungsbezogene Strategien als Grundlage der Planung abgeleitet werden.
- *Planung*: Die Planung umfaßt Verfahren zur Ermittlung der organisationspezifischen Aspekte, Gesetze und anderer Forderungen, die Festlegung von Zielsetzungen und Einzelzielen der Organisation im Einklang mit der Politik sowie die Erstellung eines oder mehrerer Managementprogramme zur Verwirklichung dieser Ziele.
- *Implementierung und Durchführung*: Die Implementierung und Durchführung setzt sich aus der Festlegung von Organisationsstruktur und Verantwortung, der Einführung von Verfahren zur Schulung, Bewußtseins- und Kompetenzbildung, der Aufrechterhaltung der Kommunikation, der Dokumentation des Managementsystems, Verfahren zur Lenkung der Dokumente und des Ablaufs sowie Anweisungen zur Notfallvorsorge und Maßnahmenplanung zusammen.
- *Kontroll- und Korrekturmaßnahmen*: Das Systemelement „Kontroll- und Korrekturmaßnahmen“ dient der Überwachung und Messung umweltbezogener Tätigkeiten, der Maßnahmenplanung zur Behandlung von Abweichungen, zur Einlei-

tung von Korrekturen und der Vorsorge, der Einführung von Verfahren zur Dokumentation sowie der Durchführung eines Auditing des Managementsystems.

- *Bewertung durch die oberste Leitung:* Die Bewertung durch die oberste Leitung der Organisation stellt in bestimmten Abständen die Angemessenheit und Wirksamkeit des Managementsystems sicher.

Die Ablauffolge eines Managementsystems entspricht dem herkömmlichen Kreislauf der betriebswirtschaftlichen Planung bzw. des Controlling.

In vielen Umweltverwaltungen bzw. Organisationen jeglicher Art existieren oftmals unklare Strategievorgaben bzw. fehlen gänzlich, z.B. aufgrund von:

- Mangelnder Bereitschaft der obersten Leitungsebene sich bezüglich des Umweltschutzes konkret festzulegen (auch aus politischen bzw. taktischen Gründen);
- Unzureichendem Wissen der obersten Leitung bezüglich des Umweltschutzes;
- Unkenntnis, etc.

Auch ohne diese Vorgaben kommt gerade den mittleren und unteren Führungsebenen die Aufgabe zu, Umweltschutz erfolgreich zu betreiben. Durch das Fehlen einer konkreten Strategie existiert kein geeignetes Mittel zur Bewertung verschiedener Handlungen. So ist auch die Wahl zwischen verschiedenen Handlungsalternativen nur schwer begründbar. Die Strategie gibt eine Ausrichtung der Organisation vor. Geplante bzw. umgesetzte Handlungen können mit Hilfe dieser Ausrichtung beurteilt werden und ihr Beitrag zum Erfolg ist ableitbar.

Ein verbreitetes Managementinstrument (auch im Umweltschutz) zur Umsetzung von Strategien und Zielen mit Hilfe von Kennzahlen stellt die sogenannte Balanced Scorecard dar.

## **2 Die Balanced Scorecard als Managementinstrument**

Mit der Balanced Scorecard (BSC) stellen Kaplan und Norton ein Managementinstrument zur Verfügung, welches die Gestaltung des Planungs-, Steuerungs- und Kontrollprozesses in einer Organisation unterstützt (Kaplan/Norton 1997). Hervorgegangen aus dem ZVEI Leistungsindikatorensystem bildet die BSC neben finanziellen

Steuerungsgrößen, welche vergangenheitsorientiert sind (Wagner 2002) auch Messgrößen ab, welche zukünftig angestrebte Leistungen steuerbar machen.

Die Hauptbestandteile der BSC bilden die insgesamt vier Perspektiven (Kaplan/Norton 1997 und Wagner 2002):

- *Finanzielle Perspektive:* Finanzielle Kenngrößen dienen der Darstellung der vergangenen finanziellen Leistung einer Organisation, wie z.B. dem Return on Investment. Schwieriger gestaltet sich diese Perspektive für nicht-gewinnorientierte Organisationen wie z.B. eine öffentliche Verwaltung. Doch auch sie können monetäre Kennzahlen zur Ausrichtung der Strategie nutzen.
- *Kundenperspektive:* Sie beinhaltet alle Indikatoren, die die Beziehungen zwischen einer Organisation und deren Kunden beschreiben. Kunden- und Marktsegmente werden identifiziert. Die Tätigkeiten der Organisation werden durch Indikatoren, wie z.B. Kundenzufriedenheit, Kundentreue oder den Gewinn- und Marktanteil in einem Segment beurteilt.
- *Interne Geschäftsprozessperspektive:* Sie gibt einen Überblick über alle kritischen Prozesse, in denen Verbesserungsschwerpunkte gesetzt werden können. Einerseits ermöglicht diese Perspektive den Unternehmen, Kundenanforderungen zu erfüllen und somit die Kundentreue zu erhöhen, andererseits können Erwartungen von Anteilseignern bezüglich der finanziellen Gewinne erhöht werden. Ein besonderes Augenmerk gilt den Prozessen, die den größten Einfluss auf die Kundenzufriedenheit haben.
- *Innovationsperspektive:* Diese vierte Perspektive misst Kennzahlen, die die Lernkurve eines Unternehmens und somit zum Wachstum und zur Verbesserung der Organisation beiträgt. Mit zunehmendem Wettbewerb ist es für eine Organisation wichtig, seine Kernkompetenzen kontinuierlich weiterzuentwickeln.

Grundsätzlich ist das Konzept der Balanced Scorecard nicht nur in am Markt tätigen Organisationen einsetzbar, sondern auch in öffentlichen Verwaltungen (vgl. Krems 2007). Dabei ist der ursprüngliche Aufbau der Scorecard, welcher die finanziellen Ziele als das Ende der Ursache-Wirkungskette zwischen den verschiedenen Zielen der Perspektiven sieht, an eine Verwaltung anzupassen. Für eine Verwaltung sind nicht die finanziellen Erfolge wichtig. Diese Organisationen sehen ihr Ziel in der

Schaffung von Werten, welche für die Gesellschaft von Nutzen sind und somit die Wohlfahrt erhöhen (Wellisch 2000). Zwar müssen Verwaltungen aufgrund knapper Ressourcen Wirtschaftlichkeitskriterien einhalten, aber ihr eigentliches Ziel ist es, ihren Leistungsauftrag zu erfüllen (König/Rehling 2002).

Die Balanced Scorecard (BSC) ist aber nur bedingt in der Lage, in diesem Szenario (bei fehlender Strategievorgabe) geeignete Handlungen zu identifizieren. Ungeachtet fehlender Strategievorgaben besteht weiterhin die Notwendigkeit, verschiedene Aktionen zu planen und Alternativen zu beurteilen. Aus diesem Grund ist das Ziel dieser Arbeit, ein Konzept auf Grundlage des Topic Maps Standards (ISO/IEC 2002) aufzuzeigen, welches auch ohne explizite Strategievorgabe und langfristige Zielformulierung Wirkungszusammenhänge bezüglich des Umweltschutzhandelns darstellt.

### **3 Der Topic Map Standard**

Das Konzept der Topic Map basiert auf der Idee der Davenport Group (Pepper 2000), semantische Netze grafisch als Modell darzustellen (Widhalm/Mück 2002). Ein Modell beschreibt ein abstraktes, immaterielles Abbild realer Strukturen bzw. realen Verhaltens für die Zwecke des Subjektes (dem Nutzer des Modells). Es bildet somit ein adäquates, vereinfachendes und idealisierendes Abbild der Realität (Rosemann 1996).

Topic Maps wurden primär zur Verarbeitung von Wissen in Indexen, Glossaren und ähnlichen Verzeichnissen entwickelt (Smolink 2005) und im Jahre 1999 von der International Standard Organization (ISO) als Standard 13250:2000 verabschiedet. Im Jahr 2001 wurde der Standard um eine Version erweitert, welche auf der eXtensible Markup Language (XML) basiert. Topic Maps sind demnach in der Lage, die mitunter komplexen Strukturen einer Wissensbasis abzubilden und somit eine Verarbeitung dieser zu erleichtern. Im Gegensatz zu klassischen semantischen Netzwerken, bei denen die Bezeichnungen der Kanten und das damit verbundene Wissen im Vordergrund stehen, konzentriert sich das Konzept der Topic Maps auf die Navigation durch das Netzwerk (Freese 2000).

Der ISO Standard spezifiziert folgende Elemente einer Topic Map (vgl. Widhalm/Mück 2002):

- *Topics*: Topics sind die zentralen Elemente einer Topic Map. Diese bilden alle Subjekte der Realwelt ab (vgl. Smolink 2005). Demnach repräsentieren sie eine Entität im modellierten Kontext (vgl. Widhalm/Mück 2002). Ein Topic ist grundsätzlich ein Stellvertreter für ein Subjekt (vgl. XTM 2001). Das bedeutet, dass das eigentliche Subjekt nicht in die Topic Map kopiert wird. In einer konsistenten Topic Map wird jedes Subjekt durch genau ein Topic repräsentiert. Existieren in einer Topic Map mehrere Topics, die das gleiche Subjekt referenzieren, können diese zu einem Topic verschmolzen werden (XTM 2001). Weiterhin besitzt jedes Topic Eigenschaften, zu denen die Namen der Topics (Topic Names), relevante Informationsobjekte der Topics (Topic Occurrences) und die Rollen der Topics in Beziehungen mit anderen Topics einnimmt (Associations).
- *Topic Names*: Jedem Topic wird ein bestimmter Name zugeordnet, der als Grundform im Topic als `baseName` beschrieben wird (XTM 2001). Weiterhin erlaubt die XML-Version des Topic Map Standards beliebig viele Arten von Namensvarianten, wohingegen im Original nur ein „display name“ (zur Darstellung der Topics) und ein „sort name“ (um Topics zu sortieren) angegeben werden kann.
- *Topic Occurrences*: Sie beschreiben die Verbindungen der einzelnen Topics und deren dazugehörige Informationsobjekte und werden ebenfalls als Topics in der Topic Map modelliert. Dazu gehören nicht zwangsläufig nur Informationsobjekte, die in einer vorliegenden Topic Map repräsentiert werden. Mittels eines Uniform Resource Identifier (URI) können auch externe Quellen (Bücher, Artikel, Bilder, Video- oder Audioeinspielungen) im Topic mit eingebunden werden.
- *Subject Descriptor*: Es ist möglich, dass zwei unterschiedliche Topic Maps dasselbe Topic mit unterschiedlichen Informationen enthalten. Zur eindeutigen Identifikation existiert in der ISO 13250:2000 der Subject Descriptor. Er veranlaßt eine Topic Map dazu, zwei gleiche Topics mit unterschiedlichen Informationen zu einem Topic zusammenwachsen zu lassen.
- *Associations*: Sie können als multidirektionale Relationen einzelner Topics beschrieben werden, wobei die Relationen symmetrisch, transitiv oder reflexiv sein können (Widhalm/Mück 2002). Auch Associations werden in Topics beschrieben

und können Klassenhierarchien und einen Typ beinhalten, durch den die Möglichkeit ausgeschöpft werden kann, Associations zu klassifizieren.

- *Scopes*: Topics mit einem bestimmten Namen können unterschiedliche Bedeutung haben. Zur Vermeidung dieser Homonymie-Probleme wurde das Konzept der *Scopes* eingeführt. *Scopes* beschreiben, in welchem Kontext die Eigenschaften eines Topics gültig sind (Pepper/Gronmo 2002). Existiert in einem Topic kein *Scope* so drückt das Topic eine Allgemeingültigkeit aus. Weiterhin bieten Sie auch die Möglichkeit, die Navigation innerhalb des Topic Map Dokumentes zu erleichtern (Pepper 2002).

Der im folgenden vorgestellte Ansatz erfasst zunächst in einer Topic Map die Rahmenbedingungen sowie die Auswirkungen von Handlungen. Dieses erlaubt wiederum, Aussagen über den Beitrag der Aktionen zum Erfolg von Organisationen zu treffen. In diesem Zusammenhang wird die Wahl von Handlungsalternativen unterstützt.

## **4 Ein Ansatz zur Steuerung von Umweltschutzaufgaben bei Strategie- und Zieldefekten**

### **4.1 Das Konzept der Topic Map-basierten Balanced Scorecard**

Der vorliegende Ansatz hat zum Ziel, auch ohne konkrete Strategievorgaben mit Hilfe eines semantischen Netzes die Wirkungszusammenhänge von Zielen und Kennzahlen untereinander darzustellen. Dies erleichtert das Abschätzen von Auswirkungen der Änderungen der Kennzahlen oder Ziele auf andere Größen. Dadurch wird es im begrenzten Maße möglich, eine Handlungsalternative zu bewerten. Allerdings kann das System die Beurteilung der Aktionen im Sinne einer Strategie nicht vornehmen.

Ziele und Kennzahlen in einem System stehen untereinander in Beziehung und beeinflussen sich somit. Durch die Änderung eines dieser Elemente durch eine Aktion treten Änderungen an anderen Elementen auf. Dadurch sind die Auswirkungen messbar. Zur Bewertung verschiedener Alternativen können die Auswirkungen dieser Aktionen durch das semantische Netz ermittelt werden. Zur endgültigen Bewertung einer Alternative bedarf es aber einer Vorstellung, welche Änderungen erwünscht sind. Ist diese Vorstellung nicht gegeben, können nur implizite Faktoren zur Festlegung der Präferenz der Alternativen herangezogen werden.

In einer Topic Map können die Kennzahlen als ein Topic dargestellt werden, der mit dem Namen einer Kennzahl beschriftet wird und somit auch die Bedeutung der Kennzahl wiedergibt.

Dabei sind eng mit den Kennzahlen die Ziele verknüpft. Die Kennzahlen beschreiben die aktuelle Ausprägung eines Ziels. Somit repräsentieren Kennzahlen oftmals (zumindest implizit) ein Ziel. Es ist somit sinnvoll, auch Ziele als Topic darzustellen. Weiterhin ist eine Verknüpfung der Ziele mit den entsprechenden Kennzahlen wünschenswert.

Neben der Zuordnung von Zielwerten zu Zielen ist eine Verknüpfung der Ziele mit Kategorie-Topics sinnvoll. Somit besteht die Möglichkeit der Ablesung einer Hierarchieebene aus der Topic Map. So können sie in z.B. finanzielle Ziele, Kundenziele oder andere Gruppen gegliedert oder Kategorien z.B. für qualitative oder quantitative Ziele vergeben werden. Quantitative Kennzahlen können mit als Topics dargestellten mathematischen Operatoren verbunden werden.

Zur eindeutigen Identifikation der Verknüpfung zwischen einem Ziel und den entsprechenden Kennzahlen sollte ein bestimmter Assoziationstyp verwendet werden. So können sich Ziele in die Ausprägungen Identität, Neutralität, Komplementarität, Zielkonkurrenz und Zielantinomie einteilen. Die Verwendung des Ausprägungstyps als Assoziationstyp ist daher naheliegend.

Gleichzeitig besteht auch die Möglichkeit, Relationen zwischen Kennzahlen auszudrücken. Die Beziehungen zwischen diesen Maßzahlen werden ähnlich wie im Scorecard-Maps-Ansatz (Arndt et. al 2007) modelliert. Durch die Verknüpfung von Kennzahlen mit mathematischen Operatoren besteht die Möglichkeit, neue Kennzahlen zu errechnen. Dazu wird eine Association in der Topic Map abgebildet, welche die Eingabekennzahlen, den mathematischen Operator und die Ausgabekennzahl enthält. Die Darstellung des Operators erfolgt dabei analog als ein Topic. In der eigentlichen Beziehung wird eine Instanz dieses Operators eingebunden.

Neben der allgemeinen Darstellung von verschiedenen Beziehungstypen ist auch die Angabe einer Beziehungsstärke wünschenswert. Mit deren Hilfe ist es beispielsweise möglich, die Beziehung zwischen zwei Zielen nicht nur als konfliktär zu klassifizieren, vielmehr kann die Stärke der Hemmung des einen Ziels durch die der anderen ausgedrückt werden. Im Rahmen der Darstellung von Kennzahlen besteht die Möglich-



keit, eine Relation zwischen diesen Messgrößen allgemein als positiv oder negativ zu klassifizieren. Hierbei ist zusätzlich die Modellierung der Stärke der Beeinflussung einer Kennzahl umsetzbar.

Dabei erfolgt zunächst die Deklaration von Topics, welche die Art der Beziehungstärke ausdrücken. Erfolgt die Angabe der Stärke zwischen zwei Kennzahlen in Prozent so wird ein Topic, welches den Prozent-Typ beschreibt, modelliert. Die Verknüpfung zwischen den beiden Kennzahlen wird anschließend um ein Topic, das eine Instanz des Prozent-Typs ist und als baseName den Prozentwert enthält, erweitert.

In einem Zielsystem besteht auch die Möglichkeit, dass Ziele verschiedener Aggregationsebenen koexistieren (z.B. Kosten und Personalkosten). Diese Aggregationsebenen drücken einen Detaillierungsgrad der inhaltlichen Bedeutung des Ziels bzw. der Kennzahl aus. Mit Hilfe der Aggregationsebenen ist es möglich, die Komplexität der Darstellung des Systems zu reduzieren. Werden nur die Elemente mit einer hohen Aggregationsebene angezeigt, verringert sich die Anzahl der darzustellenden Elemente im System, da die untergeordneten Teilmengen dieser Elemente nicht visualisiert werden.

Die Umsetzung der Aggregationsebenen eines Ziels oder einer Kennzahl erfolgt über den Topic Map-Mechanismus der Scopes. Jedem Topic wird ein Scope mit der Aggregationsebene zugeordnet. Die Modellierung dieser Ebene erfolgt wiederum als Topic in der XTM. Mit Hilfe der verschiedenen Scopes besteht die Möglichkeit unterschiedlichen Nutzerinteressen innerhalb des semantischen Systems gerecht zu werden. Je nach Betrachtungsweise des Nutzers kann dieser den Detaillierungsgrad der Anzeige verändern oder auch von einer bestimmten Nutzersicht komplett ausgeschlossen werden.

## **4.2 Eine Topic Map-basierte Balanced Scorecard am Beispiel der Umweltverwaltung**

Auch wenn keine expliziten umweltschutzbezogenen Strategie- oder Zielvorgaben in einer Umweltverwaltung vorliegen, existieren Rahmenbedingungen, welche die (möglichen) Handlungsalternativen einschränken. Diese müssen bei der Modellierung eines Ziel- bzw. Kennzahlensystems beachtet werden. Die Rahmenbedingungen sind unter anderem Naturgesetze, welche nicht beeinflusst werden können. Darüber hinaus wirken auch rechtliche Faktoren wie Gesetze auf die Umweltverwaltung

ein. Diese Gesetze werden oftmals organisationsintern durch Normen oder ähnliche Regelungen erweitert. All diese Statuten schränken den Handlungsspielraum der Umweltverwaltung und somit auch die Menge der potenziellen Ziele ein. Aus diesem Grund sind die Erfassung und Modellierung der relevanten Rahmenbedingungen ein wichtiger Bestandteil zur Abbildung eines semantischen Netzes, welcher die Wirkungszusammenhänge innerhalb der Organisation darstellt.

Bei Beachtung der gültigen Rahmenbedingungen sind die möglichen Handlungsalternativen stark eingeschränkt werden. Die denkbaren Alternativen werden durch gesetzliche Bestimmungen eingegrenzt. Die legalen Möglichkeiten können entweder durch monetäre, gesellschaftliche Faktoren oder durch beide verringert werden. Auch besteht die Möglichkeit der Umsetzung von Aktionen, welche nicht finanziellen oder gesellschaftlichen Einflüssen unterliegen. Diese Maßnahmen werden z.B. durch den Gesetzgeber vorgeschrieben und sind unabhängig von weiteren Faktoren im definierten Umfang durchzuführen.

Nach der Gemeindeordnung z.B. des Landes Sachsen-Anhalt ist die Gemeinde der Träger der gesamten öffentlichen Aufgaben. Diese Aufgaben können zum einen Pflichtaufgaben und zum anderen freiwillige Tätigkeiten sein. Als dritte Form können auch Aufgaben identifiziert werden, welche vom Land oder dem Bund an die Gemeinde übertragen wurden. Aus dieser Unterteilung der Aufgaben ist ersichtlich, dass nur ein geringer Spielraum bei der Ausgestaltung der angebotenen Leistungen besteht. So müssen die Pflichtaufgaben und die übertragenen Aufgaben in qualitativ geeigneter Weise erbracht werden. Einzig im Bereich der freiwilligen Leistungen besteht die Möglichkeit der Variation oder auch der Kürzung von Leistungen. Die verschiedenen Aufgaben sind durch Gesetze oder Satzungen konkretisiert. Diese sind auch für die Verwaltung bei ihren Handlungen bindend. Als Beispiel können hier Gesetze über die Betreuung von Kindern, zum Brandschutz oder auch die Gewerbeordnung genannt werden.

Die zweite Form von Bedingungen, an welche die Gemeinde gebunden ist, wird durch die gesellschaftliche Struktur beschrieben. Diese ist teilweise eng mit den gesetzlichen Bestimmungen verbunden. Herrscht z.B. eine hohe Anzahl an Erwerbslosen in einer Gemeinde, sollte diese auch größere Bestrebungen in Ansiedlung von Gewerbe betreiben.

Als dritte Form der Restriktionen sind die finanziellen Mittel zu nennen. Im Haushalt der Gemeinde werden die Budgetausgaben beschränkt. Diese Beschränkungen müssen im Rahmen der einzelnen Aktivitäten beachtet werden. Zwar besteht die Möglichkeit der Umverteilung von Finanzmitteln, allerdings sind die Pflichtaufgaben der Gemeinde so fixiert, dass auch der Bedarf an monetären Ressourcen feststeht. Die Umverteilung ist demnach nur im Rahmen der freiwilligen Aufgaben möglich.

Neben diesen drei konkreten Restriktionen beeinflussen auch politische Entscheidungen und Programme die Zielfindung der Gemeinde. Diese können evtl. geplante (freiwillige) Handlungen unterbinden und auch selbst Aktivitäten initiieren.

Zur Ableitung eines Kennzahlensystems, welches die Wirkungszusammenhänge in einer Gemeinde darstellt und somit Schlüsse auf mögliche Ziele zulässt, werden im ersten Schritt die beschriebenen Bedingungen erfasst. Anschließend können den verschiedenen Aufgaben Kennzahlen zugeordnet werden. Diese Kennzahlen beachten immer auch die Restriktionen.

Die folgende Abbildung visualisiert die verschiedenen Rahmenbedingungen, welche bei der Ableitung von Steuergrößen beachtet werden müssen. Diese werden schematisch als Topic Map dargestellt. Hierbei ist zu bemerken, dass die Beziehungen innerhalb der Ebenen und zwischen den Ebenen aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht beschriftet sind. Weiterhin ist festzuhalten, dass die Abbildung als ein Topic Map-Dokument dargestellt werden kann. Zur besseren Veranschaulichung wurde dies aber in Ebenen unterteilt. Die Beziehungen innerhalb dieser Ebenen werden mit Hilfe von durchgezogenen Linien dargestellt. Gestrichelte Linien beschreiben ebenenübergreifende Verbindungen.

Abbildung 1 beschreibt auf oberster Ebene eine Topic Map, welche die Gesetzesgrundlage der Gemeindeordnung widerspiegelt. Das Topic der Gemeindeordnung untergliedert sich in die Topics der Pflichtaufgaben, freiwilligen Aufgaben und übertragenen Aufgaben. Die Beziehungen innerhalb dieser Ebene beschreiben, dass die Gemeindeordnung der Gemeinde verschiedene Aufgaben überträgt.

Auf der nächst tieferen Ebene sind weitere Gesetze und Satzungen modelliert. Die Pflichtaufgaben und übertragenen Aufgaben aus der höheren Ebene werden auf dieser Ebene durch Gesetze konkretisiert. Dabei erfolgt die Beschreibung, wie und in welchem Umfang die Leistungen zu erbringen sind.

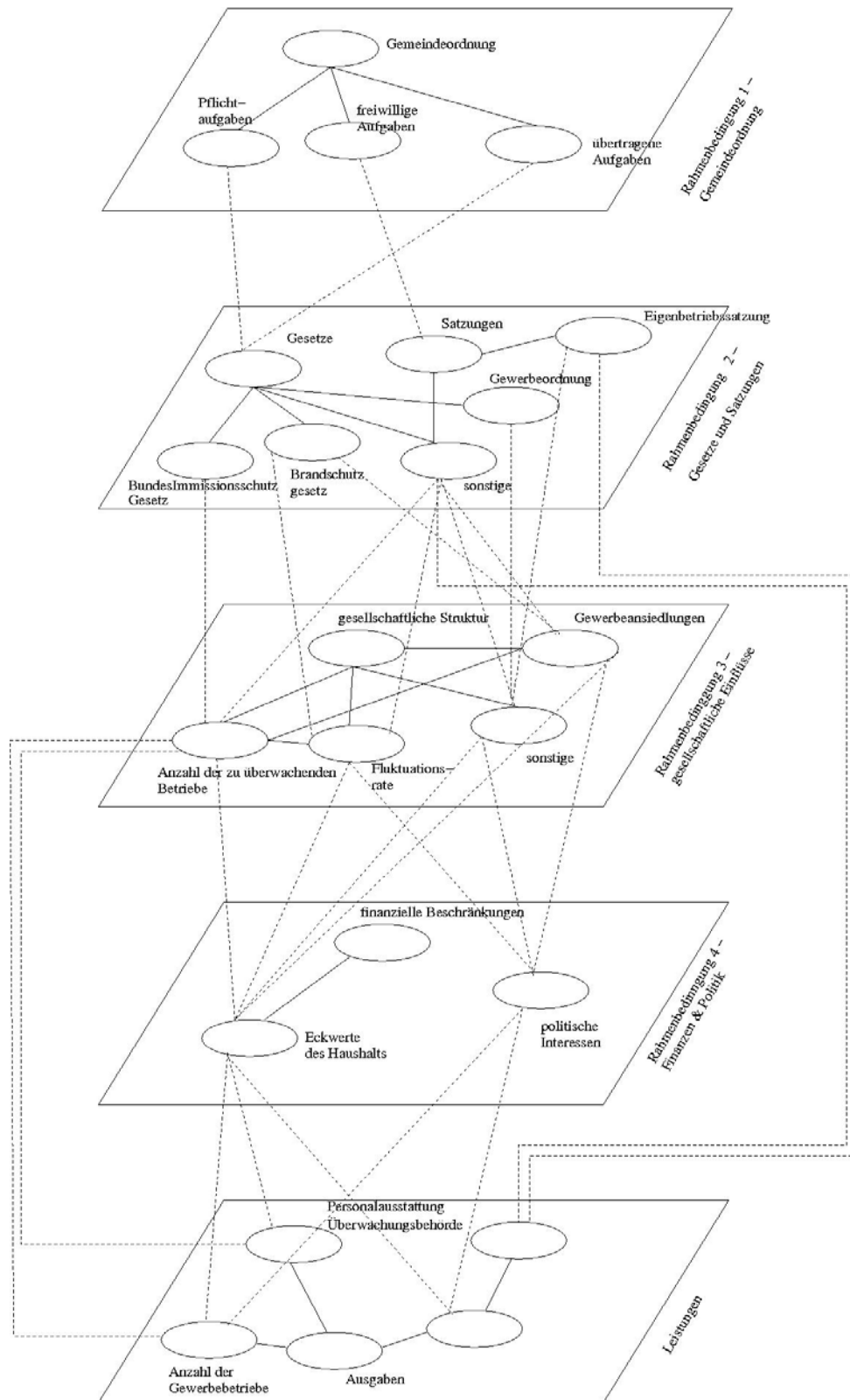


Abbildung 1: Topic Map der verschiedenen Ebenen der Rahmenbedingungen für umweltbezogene Leistungen einer Gemeinde

Die Beziehungen zwischen der ersten und zweiten Ebene beschreiben eine Zuordnung der Rechtsvorschriften zu den zuvor ermittelten Aufgaben und begrenzen somit

diese. Als Beispiel für relevante Gesetze zeigt die Abbildung das BundesImmissionsschutzgesetz (BImSchG) und das Brandschutzgesetz.

Die Beziehungen innerhalb der Ebene beschreiben eine Kategorisierung der einzelnen Rechtsvorschriften. Die darauf folgende Ebene beschreibt den Einfluss der gesellschaftlichen Struktur auf die Bildung von Handlungsalternativen. Hierbei sind exemplarisch einige Kenngrößen dieser Struktur abgebildet. Diese sind die Anzahl der Gewerbebetriebe, welche bereits in der Gemeinde angesiedelt sind sowie die Fluktuations- und Ansiedlungsrate. Die Größen dieser Ebene können oftmals durch statistische Erhebungen ermittelt werden. Die Beziehungen auf dieser Ebene beschreiben zum einen die Zuordnung der Faktoren zum Topic der gesellschaftlichen Struktur. Zum anderen können aber auch Einflüsse zwischen der Ansiedlungs- und Abwanderungsrate und der Anzahl der angesiedelten Betriebe identifiziert werden. Die Anzahl wird durch die Ansiedlungen oder Abwanderung von Gewerbebetrieben beeinflusst. Die Elemente der dritten Ebene beschreiben Faktoren, welche bei der Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen aus gesellschaftlicher Sicht relevant sind. Daher erfolgt die Verknüpfung der entsprechenden Elemente der zweiten Ebene mit den Faktoren der dritten.

Auf der vierten Ebene erfolgt die Modellierung der finanziellen Beschränkungen und der politischen Interessen als Rahmenbedingungen. Innerhalb der Ebene ist nur die Konkretisierung der finanziellen Beschränkungen in die Eckwerte des Haushalts (vergleichbar mit Budgetbeschränkungen) zu nennen. Die Gesetze und die gesellschaftliche Struktur erfordern Handlungen, deren Umsetzung durch monetäre Größen beeinflusst wird. Auch politische Interessen werden oftmals durch gesellschaftliche Strukturen geprägt.

So kann eine Veränderung in der Gesellschaft die Parteien zur Initiierung einer Aktion veranlassen. Aus diesem Grund erfolgt die Verknüpfung der dritten und vierten Ebene, wobei die Beziehungen als Einfluss der dritten Ebene auf die Elemente der vierten Ebenen interpretierbar sind.

Die letzte Ebene bildet schließlich konkrete Kennzahlen ab. Die Abbildung zeigt eine exemplarische Auswahl. Zwischen diesen Kennzahlen können Wirkungszusammenhänge bestehen, welche durch die ebeneninternen Beziehungen angedeutet werden. Diese Kennzahlen bzw. die Ausprägungen dieser werden zum einen durch die mo-

netären und politischen Faktoren der vierten Ebenen beeinflusst. Zum anderen erfolgt auch eine Einflussnahme durch höhere Ebenen auf diese Kennzahlen. So wirkt die Anzahl der Gewerbebetriebe aus der gesellschaftlichen Ebene auf die Anzahl der Überwachungen nach dem BImSchG und damit auf die Personalausstattung der Überwachungsbehörden ein.

Die Kennzahlen auf der letzten Ebene können einen Beitrag zur Bildung von Handlungsalternativen leisten. In diesem Rahmen werden die Bestimmungen eingehalten, bzw. diese Restriktionen können Handlungen erzwingen. Somit wird die Menge der möglichen Ziele bereits eingeschränkt.

Die Komplexität und Vielfältigkeit der Einflüsse der Verpflichtungen wird durch die Abbildung 1 deutlich. Bereits bei der exemplarischen Auswahl von wenigen Faktoren lassen sich viele Relationen bestimmen. Dies erschwert das Verarbeiten der gesamten Einschränkungen.

## **5 Ausblick**

Bereits die Modellierung eines kleinen Systems mit einer geringen Anzahl von Elementen kann durch die hohe Anzahl von Abhängigkeiten zu einem schwer überschaubaren Modell heranwachsen. Werden zu viele Elemente aus einem Modell gewählt steigt die Komplexität sehr schnell an, werden dagegen zu wenig Elemente modelliert sind die Ursache-Wirkung-Zusammenhänge nicht klar erkennbar.

Ein komplexes Ursache-Wirkung-Gefüge kann IT-gestützt durch den Einsatz von Scopes dargestellt werden, ohne Informationen zu verlieren. Gleichzeitig ist durch den Einsatz von Operatoren die Ableitung von Zielen und Strategien möglich.

## **6 Literaturverzeichnis**

[Arndt et. al 2007] Arndt, H.-K.; Graubitz, H.; Köppen, V. (2007): Topic Maps for Representing Balanced Scorecards In: Conference of Computational Economics and Financial and Industrial Systems (CEFIS 2007), IFAC Symposium, October 9 - 11, Istanbul, Turkey

[Freese 2000] Freese, E. (2000): Using Topic Maps for the representation, management & discovery of knowledge. (26.05.2008)

<http://www.infoloom.com/gcaconfs/WEB/paris2000/S22-01.HTM>

[ISO 13250:2000] ISO (1999): ISO/IEC 13250 Topic Maps. 1st Edition.

[ISO 13250:2003] ISO (2002): ISO/IEC 13250 Topic Maps. 2nd Edition.

[Kaplan/Norton 1997] Kaplan, R. S.; Norton, D. P. (1997): Balanced Scorecard – Strategien erfolgreich umsetzen– Aus dem Amerikanischen von Horváth, P.; Kuhn-Würfel, B.; Vogelhuber, C. Schäffer-Poeschel Verlag. Stuttgart.

[König/Rehling 2002] König, S.; Rehling, M. (2002): Zur Übertragbarkeit der Balanced Scorecard auf ein zukunftsgerichtetes Personalmanagement in der öffentlichen Verwaltung.<http://www.uni-oldenburg.de/orgpers/DiskussionsPapier-01-02.pdf> (26.05.2008)

[Krems 2007] Krems, B. (2007): Balanced Scorecard (BSC). <http://www.olev.de/b/bsc.pdf> (26.05.2008)

[Pepper 2000] Pepper, S. (2002): The TAO of Topic Maps - Finding the Way in the Age of Infoglut.<http://www.ontopia.net/topicmaps/materials/tao.html> (26.05.2008)

[Pepper/Gronmo 2002] Pepper, S.; Gronmo, G. O. (2002): Towards a General Theory of Scope.<http://www.ontopia.net/topicmaps/materials/scope.htm> (26.05.2008)

[Rosemann 1996] Rosemann, M. (1996): Komplexitätsmanagement in Prozessmodellen – Methodenspezifische Gestaltungsempfehlungen für die Informationsmodellierung. Gabler Verlag. Wiesbaden.

[Steinmann/Schreyögg 2005] Steinmann, H.; Schreyögg, G. (2005): Management – Grundlagen der Unternehmensführung – Konzepte – Funktionen – Fallstudien. 6. Auflage. Gabler Verlag. Wiesbaden.

[Wagner 2002] Wagner, J. (2002): Balanced Scorecard als Managementsystem. Eul Verlag. Köln

[Wellisch 2000] Wellisch D. (2000): Rechtfertigung der Staatstätigkeit. Vahlen Verlag. München.

[Widhalm/Mück 2002] Widhalm, R.; Mück, T. (2002): Topic Maps – Semantische Suche im Internet. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg

[XTM 2001] XTM (2001): XML Topic Maps (XTM) 1.0. <http://www.topicmaps.org/xtm/>  
(26.05.2008)