

Interaktive geographische Visualisierung mit VISION-Umwelt

In: Visualisierung von Umweltdaten, 4. Workshop, 30. Januar - 2. Februar 1994, Dagstuhl

Thomas Bandholtz
Sema Group GmbH
Siegburger Straße 215
50679 Köln

Inhalt

1Das Projekt: VISION-Umwelt.....	1
1.1GIS-"Lite".....	2
1.2Geographische Oberfläche für relationale Datenbanken.....	2
1.3Die Anwender: ungleiche Experten.....	3
2Navigation.....	4
2.1Navigation im Datenbankmodul.....	5
2.2Navigation mit der Karte.....	6
2.3Ein Gedächtnis für Fragestellungen.....	6
3Visualisierung.....	6
3.1Hybride Kartendarstellung.....	6
3.2MiniCharts	7
3.3Farbstufen.....	8
3.4Zeitliche Abläufe.....	8
3.5Zeitreihen von Geometrien.....	8
3.6Zugang zu weiteren Informationen.....	9

1 Das Projekt: VISION-Umwelt

VISION-Umwelt wird seit 1991 entwickelt, zunächst in Zusammenarbeit zwischen dem Umweltministerium Niedersachsen und der Sema Group, seit 1993 zusätzlich in Länderkooperation mit Sachsen-Anhalt.

VISION ist ein integratives Informationssystem im Sinne eines Auskunftssystems. Es führt Quelldaten heterogenen Ursprungs zusammen und visualisiert sie in übergreifenden Anwendungen.

Es ermöglicht allen Anwendern eine einheitliche *Navigation* durch den gesamten Datenbestand.

Der Einsatz im Umweltsektor machte es von vorn herein erforderlich, den Raumbezug der Daten mit einzubeziehen. Vor dem Hintergrund der Diskussion um geographische Informationssysteme ist VISION zu einem System geworden, das man als "*GIS-Lite*" bezeichnen könnte.

1.1 GIS-"Lite"

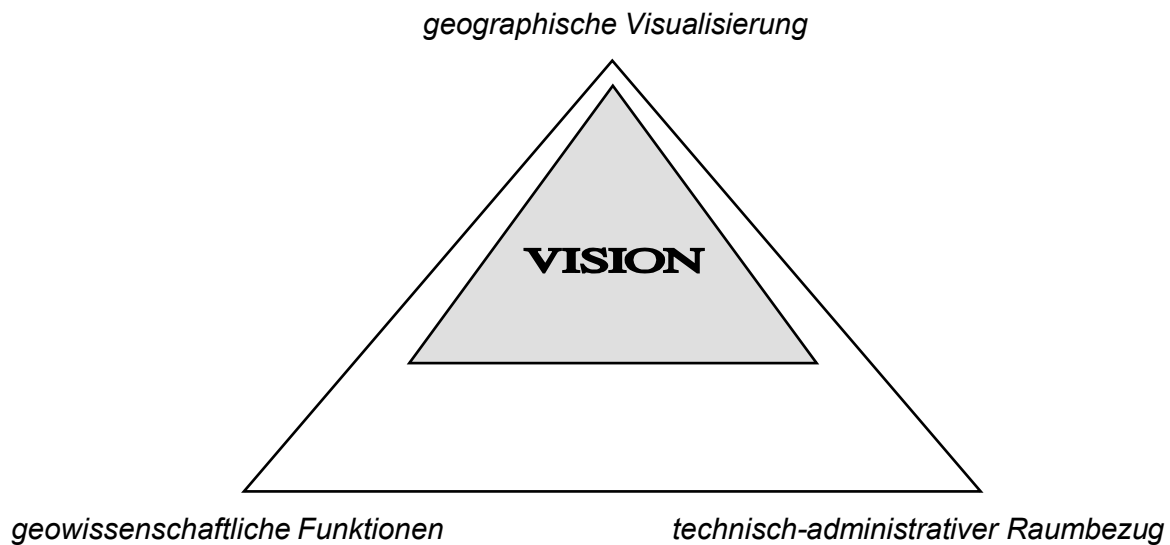


Abb. 1 Drei Funktionsschwerpunkte von GIS

Eine tragfähige Klassifizierung der GIS-Systeme nach ihren unterschiedlichen funktionalen Ansätzen steht bis heute noch aus. Neben den wenigen traditionellen "Elefanten" der Branche entstehen derzeit einige noch prototypische objektorientierte Ansätze und vor allem eine Vielzahl simpler Produkte für die schnelle Regionalstatistik. Die klassischen Systeme bestechen durch ihre in langen Jahren erworbene, vielseitige Leistung, liegen aber hinsichtlich ihres technischen Grundkonzepts und vor allem in ihrer Bedienbarkeit hinter heutigen Anforderungen zurück. Die anspruchsvolleren unter den modernen Systemen leiden dagegen vor allem darunter, daß sie noch nicht *normativ* werden konnten: die potentiellen Anwender fürchten um ihre Investitionssicherheit, wenn sich das favorisierte Produkt am Markt nicht durchsetzen sollte. Anders als bei den Betriebssystemen oder Datenbanken konnte sich noch kein produktunabhängiger Standard entwickeln, mit dem die wertvollen geographischen Datenbestände unabhängig von einem Anwendungsprodukt gehalten werden können. Auch EDBS scheint hierzu nicht in der Lage, da es zu sehr auf bestimmte Thematiken der Landesvermessung zugeschnitten ist, und vielleicht auch, weil es ein zwar sehr kompaktes, deswegen aber auch äußerst untransparentes Format ist.

GIS-"Lite" heißt hier vor allem:

- ☞ Konzentration auf die wichtigsten Anwendungsfunktionen und Verzicht auf den Anspruch absoluter funktionaler Vollständigkeit.
- ☞ Leichte Bedienung auch durch ungeschulte Anwender, sowohl in der Frage was, als auch wie es dargestellt werden soll.
- ☞ Eignung zum Mehrbenutzerbetrieb in Client-Server-Umgebungen offener Systeme.

1.2 Geographische Oberfläche für relationale Datenbanken

Das Seltsamste an dem gängigen Begriff der "GIS"-Produkte ist, daß man sie als *Informationssysteme* bezeichnet. Niemand würde auf die Idee kommen, etwa ein relationales Datenbank-Management-System (RDBMS) bereits als Informationssystem (IS) anzusehen. IS setzen einen fachlichen Kontext voraus, sie beinhalten die Datenhaltung, aus der Informationen gewonnen werden und sie beinhalten eine Dialogführung ("Navigation"), mit welcher Informationen abzufragen sind. "GIS" (wie auch "RDBMS") sind lediglich Werkzeuge, die den Aufbau von IS erleichtern oder erst ermöglichen.

Manch einer mag dies für eine begriffliche Spitzfindigkeit ansehen, meiner Meinung nach verbirgt sich dahinter eine konzeptionelle Unklarheit, die immer deutlicher als Mangel zu Tage tritt. Lange Zeit war man dermaßen beeindruckt, eine geographische Darstellung am

Bildschirm zu sehen, daß man nicht auf der geradezu pedantischen Frage bestehen wollte, wie denn die Daten da hineingekommen sind. Zahlreichen klassischen Installationen haftet in dieser Hinsicht immer noch der Charakter eines kunsthandwerklichen Betriebs an: Ausgangsdaten werden in zahlreichen, nur dem "Meister" bekannten Schritten "verdichtet" und "verknüpft", bis endlich ein Bild entsteht, das bereits durch seinen ästhetischen Überraschungseffekt besticht. Ich will damit nicht anzweifeln, daß die so erzeugten Visualisierungen valide sind. Dies läßt sich schließlich überprüfen und gegebenenfalls korrigieren. Es geht hier darum, daß einem schnell wachsenden Bedarf an geographischen Darstellungen noch immer sehr hohe Anforderungen an einschlägigen DV-Kenntnissen und rein zeitlichem Aufwand der Einarbeitung gegenüber stehen.

Tabellen	+ Geschäftsgraphik	+ Geographie
zentrale Großrechner	Personal Computer	Netzwerke
Proprietäre Systeme	"Industriestandard"	Offene Systeme
70er Jahre	80er Jahre	90er Jahre

Abb. 2 Trends der Visualisierung und Systemstruktur

Selbstverständlich kann VISION diese "Schere" nicht auf einen Schlag schließen. Die meisten Anbieter arbeiten an diesem Problem, und gewisse Fortschritte zeichnen sich ab, indem einfachere Produkte entstehen, die auf die Vorarbeiten der "Elefanten" aufsetzen und deren Ergebnisse mit wenig Aufwand für viele Anwender erneut oder leicht abgewandelt darstellen können. Probleme entstehen dann, wenn der Anwender die geographischen Bilder auf fachliche Daten zurückführen möchte. Die Trennung zwischen "Geometrien" und "Sachdaten" (und die Notwendigkeit, sie in irgendeiner Weise zu "verknüpfen") ist eine Erblast, die nur schwer zu überwinden ist.

VISION geht einen anderen Weg: (relationale) Datenbank und geographische Oberfläche bilden von vorn herein eine Einheit. Die Datenobjekte in diesem System haben zahlreiche Attribute, dies können Zahlen, Namen, Zeitangaben, Querverweise usw. sein, aber eben auch geographische Formen, ohne daß dies grundsätzlich unterschiedlich behandelt würde.

VISION ist in dieser Hinsicht mehr als ein "GIS" und näher am Informationssystem: es *beinhaltet* ein relationales Datenhaltungskonzept. Die Regeln und Freiheiten dieses Konzepts sollen hier nicht weiter diskutiert werden¹. Worum es an dieser Stelle geht, das sind die Vorteile, die diese enge Integration für das Navigieren in den Daten und ihre Darstellung auch in räumlicher Ausprägung bietet.

1.3 Die Anwender: ungleiche Experten

Weltbekannt sind die Visualisierungen des Ozonlochs durch die NASA auf der Basis von Satellitenmessungen (TOMS). [Erdsicht 96f]. Es handelt sich hierbei im Prinzip lediglich um eine 2-dimensionale Farbstufendarstellung von Konzentrationszonen, wie sie praktisch jedes GIS darstellen kann. Beeindruckend sind diese Darstellungen vielleicht, weil sie eine Sicht aus dem Kosmos auf die Erde vortäuschen, weil sie animiert vorgeführt werden können, und vor allem, weil sie tatsächlich so etwas wie ein waberndes "Loch" in einer schützenden Hülle zum Ausdruck bringen. (Diese eindrucksvollen Graphiken konnten allerdings nicht verhindern, daß das HiTech-Satelliten-Meßsystem die Entstehung des Ozonloch selbst "verpaßt" hat. Schuld war ein Validierungsprogramm, welches die rasch abstürzenden Werte als "gestört" qualifiziert und wie Meßfehler behandelt hat. Erkannt wurde das "Loch" dagegen von der British Antarctic Survey, welche seit Ende der 50er Jahre an der Bodenstation "Halley Bay" ein Dobson-Spektrometer zur Beobachtung der Gesamtsäulendichte des Ozons betreibt. Die Visualisierungsfähigkeiten dieses Geräts fallen vergleichsweise bescheiden aus).

Die Ausstellung "Global Change" zeigte vor rund einem Jahr zahlreiche solcher visuell eindrucksvollen Darstellungen. Darunter auch eine simple Anwendung auf Video: Zu sehen war eine Weltkarte, die im Zeitraffer das Bevölkerungswachstum in räumlicher Verteilung

¹ vgl. hierzu meinen Beitrag "Fachübergreifende Integration vom Umweltdaten". Workshop Integration vom Umweltdaten, Schloß Dagstuhl 1994

zeigte. Die leere Welt war schwarz, eine Million Einwohner an einem Ort bedeuteten einen Lichtpunkt. Links unten begann die Jahreszahl zu rasen. Etwa eine Minute lang verfolgte man das Aufflackern einzelner Lämpchen an wenigen Zentren. Manchmal löschten auf einen Schlag große Gruppen aus. Dann folgte in wenigen Sekunden der Show-Down. Nordamerika wurde blitzartig überfallen. Die alten Zentren wucherten mit unbekanntem Tempo. Am Schluß sah das Ganze aus wie ein von Fliegen überfallener Käse. Ich hatte das Gefühl, für Momente durch die Augen eines zeitlosen Comic-Gottes gesehen zu haben.

Ich erwähne diese beiden Beispiele, um auf die unterschiedlichen Anforderungen an die Visualisierung in zwei Anwendungsbereichen aufmerksam zu machen: das Monitoring, die Analyse auf der einen Seite, und die Präsentation, das Vermitteln eines Resultats auf der anderen.

Und: Es besteht eine gewisse Dynamik beim Beobachter, die ästhetisch befriedigende Visualisierung eines Umweltproblems zu verwechseln mit dem Eindruck, daß man dieses Problem im Griff habe. (Die Visualisierung ist eine Hure).

Andererseits kann sie erschrecken, wie dies bei dem geschilderten Video der Fall war. Der wesentliche Eindruck war der einer ungeheuren Beschleunigung des Entwicklung, der Begriff "Bevölkerungsexplosion" wurde visuell vorstellbar.

Schon bald werden auf derartigen Ausstellungen Super-GAUs als "virtuelle Realität" vorgeführt werden. Es ist ja heute allgemein üblich, daß wir die Realität zuerst (wenigstens) im Fernsehen erleben, die Wirklichkeit erscheint dann später, etwas abgeschmackt, wie "das Buch zum Film".

Auf dem Gebiet des verlässlichen Monitoring und der kreativen Analyse der vorliegenden Daten gelten andere, weniger spektakuläre Maßstäbe.

Ein fachlich übergreifendes System wird naturgemäß von einer Menge ungleicher Experten genutzt. (Den überall gleichmäßig versierten "Generalisten" gibt es faktisch nicht). Jeder bekommt es auf einmal mit aus seiner Sicht "fremden" Daten zu tun.

Die Interpretation dieser Daten und erst recht die Analyse von Zusammenhängen kann nur in Kommunikation mit den jeweiligen Spezialisten gelingen.

Ein bloßes Visualisieren mehrerer Themen in einer integrierten Darstellung kann im ersten Schritt allein zur Bildung von Fragestellungen und Hypothesen dienen. Wenn diese validiert sind, so lassen sich methodisch gesicherte Verfahren entwickeln, um dieselben Zusammenhänge zeitlich zu aktualisieren.

2 Navigation

Grundlage ist eine Modulstruktur aus kommunizierenden Prozessen. Der eine Prozeß ist ein Datenbank-Zugriffsmodule mit einer einfachen und leistungsfähigen Oberfläche zur Eingrenzung von Selektionsbedingungen. Der andere Prozeß ist die interaktive Karte, welche die entsprechend selektierten Mengen visualisiert. Die Karte trägt jedoch auch selbst zur Selektion bei, indem dargestellte Objekte oder abstrakte räumliche Eingrenzungen interaktiv "gezeigt" und in den Selektionsdialog vielfältig mit eingebracht werden können.

Die Navigation erlaubt ein vielfältiges "Verschneiden" von vagen und präzisen, räumlichen und sachlichen, direkten und indirekten Definitionen für Teilmengen des Datenbestands.

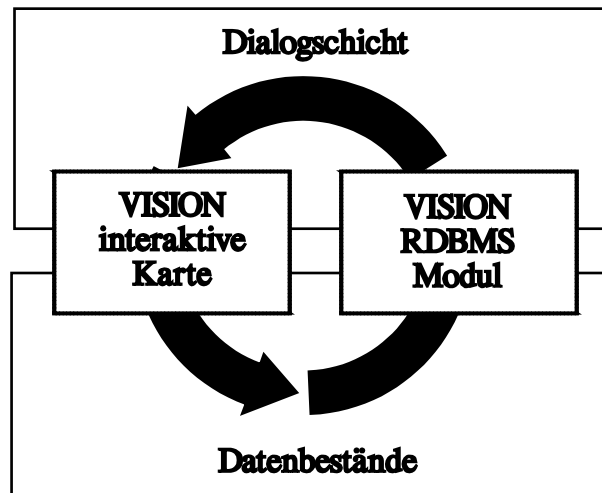


Abb. 3 Integration von Daten und geographischer Oberfläche

2.1 Navigation im Datenbankmodul

Die Oberfläche besteht hier aus einer "schlanken" Gruppe von Selektionsdialogen, die dynamisch beschriftet und mit Wertevorräten vorbelegt werden. Dies bedeutet eine Abkehr der klassischen 1:1-Zuordnung von Datensatz zu Bildschirmmaske.

Wir verwenden nicht eine fixe Gesamt-Maske für jede Objektart, sondern wenige konstante Masken für die Selektion des Themas und den folgenden Dialog mit gleichbleibenden logischen Eigenschaftsklassen über alle Objektarten hinweg.

Der allgemeine Einstieg in eine "session" folgt dem stets wiederkehrenden Modell:

- 1 Wähle eine Objektart
- 2 *Wähle eine Eigenschaft
- 3 Typenspezifischer Selektionsdialog
- 4 Visualisiere

1 und 2 verwenden denselben Dialog. Nach der Auswahl einer Objektart wird die Listbox mit den Namen der abgelegten Attribute dieser Objektart gefüllt.

Die Auswahl einer Eigenschaft aktiviert die Selektionsmethode, die der betreffenden Eigenschaftsklasse zugeordnet ist. Handelt es sich z.B. um eine Relation zu einer *hierarchisch gegliederten Referenzliste* (Abfallartenkatalog, Biotop- und Nutzungstypen usw.), so wird stets eine "hierarchische Listbox" aufgeblendet, in welcher der Anwender per Mausklick in der Hierarchie und in jeder Ebene navigieren kann. Selbstverständlich werden hier voll qualifizierte Begriffe angeboten und nicht interne Kodierungen. Die Auswahl kann einzelne Begriffe oder auch Oberklassen in beliebiger Anzahl und Kombination umfassen. Die Dialoge für *Zahlenwerte* und *Zeitangaben* umfassen jeweils Eingabefelder und Schieberegler, die miteinander synchronisiert werden. So lassen sich präzise Angaben ("=73,5") ebenso eingeben wie "vage" Anforderungen ("etwa im oberen Drittel des Wertebereichs").

Der entscheidende Vorteil: Die Zahl der eingesetzten Dialoge *wächst nicht* mit der Zahl der integrierten Objektarten (=fachlichen Themen). Dies entlastet zum einen den Anwender, indem er sich stets in einem überschaubaren Feld wiederkehrender Interaktionsmuster bewegt. Es entlastet die Entwicklung, da neue Dialoge nur bei grundsätzlich neuen Eigenschaftsklassen geschaffen werden müssen. Und es entlastet das System, weil die Anzahl der zu verwaltenden Dialoge auch auf lange Sicht nicht ins Uferlose wachsen kann.

Die Übersicht über die getätigten Selektionsschritte wird nicht durch die Selektionsdialoge selbst hergestellt, sondern durch ein übergreifendes Protokollfenster. Hier können einzelne Selektionen auch durch Anklicken entfernt werden.

Optional kann nach jedem Selektionsschritt die Anzahl der ermittelten Objekte angezeigt werden.

Die gegenwärtigen Dialoge schöpfen die Verknüpfungsmöglichkeiten des Datenmodells noch nicht voll aus. So ist es z.B. - vom Datenmodell her - möglich, im Vorfeld Fragen zu stellen wie: "Welche Objektarten beinhalten Aussagen zu Sauerstoff?" oder "In welchem Meßnetz wurde seit dem letzten Datenimport ein definierter Grenzwert überschritten?". Es handelt sich hierbei um *Metafragestellungen*, die dazu verhelfen, die jeweils interessanten Objektarten zunächst zu ermitteln.

2.2 Navigation mit der Karte

Hiermit ist nicht die Veränderung der Darstellung wie Scrollen oder Zoomen gemeint. Die thematische Karte wird vielmehr in die Formulierung der Selektionsbedingungen einbezogen. Jede Objektart mit geographischer Repräsentanz hat unter den Eigenschaften auch die "geographische" Lage. Hier ist das Selektionsverfahren das Zeigen in der Karte ("Gummifaden" oder dargestellte Objekte).

Die Selektion kann auch in der Karte beginnen, indem ich zunächst ein Gebiet eingrenze und das System sozusagen frage: "Was weißt du zu dieser Region?". Es wird dann eine Liste angeboten, die alle Objektarten mit jeweils den Objekten beinhaltet, welche in dieser Region liegen. Zunächst ist dies auf die Objekte eingegrenzt, die bereits in der Karte dargestellt sind (in der Praxis nicht selten 10 bis 20 "Layer" mit jeweils vielleicht 5 bis 100 Objekten, je nach Größe des ausgewählten Gebiets). Die Fragestellung läßt sich aber leicht auf alle *in der Datenbank* existenten Objekte ausweiten.

2.3 Ein Gedächtnis für Fragestellungen

Es wurde bereits erwähnt, daß die gesamte Folge eines komplexen Selektionsvorgangs in einem Protokollfenster angezeigt wird, von dem aus auch einzelne Selektionen rückgängig gemacht werden können.

Die Anwendung erfordert aber in der Regel, daß bestimmte Abfragen wiederholt bzw. aktualisiert werden. Selektionen können daher (auch in Gruppen) abgelegt und später wieder eingesetzt werden. Der Zustand ist dann identisch mit der Quellsituation, d.h. ich kann einzelne Kriterien entfernen und neue hinzufügen. Optional kann auch die jeweilige Ergebnismenge mit abgelegt und -als "Historie" wieder angezeigt werden.

3 Visualisierung

Der Zugang zur Visualisierung erfolgt über zwei simple "Buttons": "Zeige Daten" und "Zeige Karte". Eine vielleicht unglückliche Begriffliche Unterscheidung, da ja auch in der Karte Daten "gezeigt" werden. "Zeige Daten" gibt jedoch die Daten selbst in Form von Tabellen aus und dient primär zum "schnellen Blick auf eine Zahl" und zur Übergabe an externe Systeme und Programme.

"Zeige Karte" stellt zunächst die Ergebnismenge der selektierten Objekte räumlich dar und bietet weitere Optionen zur Visualisierung von Eigenschaften an. Dies sind im wesentlichen dynamisierte Verfahren der thematischen Kartierung, die sich derzeit im Übergang vom Prototyp in die Produktion befinden.

3.1 Hybride Kartendarstellung

Der räumliche Bezug ist jeweils maximal das Bundesland Niedersachsen bzw. Sachsenanhalt (Datenabhängig), im Gauß-Krüger- Koordinatensystem jeweils auf den Hauptmeridian des Landes (3, bzw. 4) ausgerichtet. Als Hintergrund kann eine Rasterkarte eingeblendet werden, die sich durch Kontrastregelung "abdimmern" läßt. Derzeit werden Maßstäbe zwischen ca. 1:2.000.000 und 1:10.000 unterstützt. Beim Wechsel des Zoom-Faktors wird die Rasterkarte automatisch ausgetauscht (derzeit ÜK500 oder TK100). Die Vektorobjekte werden entsprechend vergrößert/verkleinert. Maßstabsspezifische Verdrängungen wie auf analogen Karten werden nicht vorgenommen. Das System schützt

hier lediglich gegen ein "Verschwinden" kleiner Objekte, die zu einem einzelnen Bildschirmpixel zusammenschrumpfen würden: sie werden rechtzeitig durch hinreichend dicke Punkte konstanter Größe ersetzt.

Die Darstellung verfolgt das Layerkonzept für Vektorobjekte, wobei ein Layer genau das Ergebnis einer Selektion ist. Dieselbe Objektart kann also in verschiedenen Layern vorkommen. Es können (auch nachträglich) Sublayer anhand weiterer Objekteigenschaften gebildet werden.

Layer (und Sublayer) tragen einstellbare Signaturen, die sich einzeln aus Farbe, Füllmuster (auch transparent), Rand- bzw. Strichstärke, Strichart, Font der Beschriftung usw. definieren (und mit dem Layer ablegen) lassen. Die Datenbank beinhaltet eine Standard-Signatur für jede Objektart. Die Zahl und Art der vom Anwender erzeugten Layer ist jedoch nicht vorhersehbar.

3.2 MiniCharts

Speziell für Meßnetze wurden eine geocodierte Diagrammtechnik entwickelt, mit der sich jeweils mehrere Werte für räumlich zu unterscheidende Objekte darstellen lassen. Diese Technik läßt sich aber ohne weitere Vorkehrungen ebenso für jede räumliche Statistik einsetzen.

Eingesetzt werden Balkendiagramme und Ganglinien mit farblicher Kennzeichnung der einzelnen Meßkomponenten. Diese Diagramme werden am Standort der "Meßstation" (oder am Ankerpunkt einer statistischen Region) in die Karte eingeblendet. Das Verfahren ist grundsätzlich bekannt.

Im Hausgebrauch hat sich hierfür der Spitzname "Briefmarken" durchgesetzt. Das ist leicht zu verstehen, wenn man sich eine landesweite Übersicht eines Meßnetzes mit vielleicht 50 Stationen auf einem 19 Zoll Monitor vorstellt. Auch in diesem Zustand sollen MiniCharts noch etwas aussagen können. Wenn ich die Chart erst lesen kann, wenn sie den halben Bildschirm ausfüllt, geht degegen der visuelle Raumbezug verloren.

Wir lösen dieses Problem mit einer einstellbaren, aber beim Zoomen konstante Größe der einzelnen Diagramme. Wähle ich z.B. 3x4 cm je Diagramm, so werden sich in der landesweiten Übersicht viele Diagramme wenigstens partiell überdecken. Zoome ich in ein dicht mit Stationen belegtes Gebiet hinein, so wird der Hintergrund größer, die Diagramme aber behalten ihre Größe. Sie rücken gewissermaßen auseinander. (Selbstverständlich lassen sich Diagramme auch in der Karte verschieben, wobei sie durch einen "Faden" mit dem Ursprungspunkt verbunden bleiben - dies hilft aber nur begrenzt). Sind die Diagramme nun unnötig klein, so lassen sie sich z.B. auf 6x8cm vergrößern, ohne den Zoomfaktor der Karte mit zu verändern.

Die unterschiedliche Größe erlaubt bzw. verbietet zudem eine gewisse Informationstiefe. In einer "Briefmarke" kann ich durchaus 5 oder 6 verschiedenfarbige Balken in ihrer relativen Höhe zueinander unterscheiden. Achsenbemaßungen oder eingetragene absolute Werte sind jedoch nicht mehr lesbar. Füllt das Diagramm dagegen den halben Bildschirm, erwarte ich genauere Information.

Dies führte zum optionalen Ein- und Ausblenden aller Beschriftungen, Skalenmarkierungen etc. und zum Konzept der "*qualitativen*" Aussage in den MiniCharts. Der Anwender sieht also in der Übersichtsdarstellung nicht den genauen Wert, sondern nur ein qualitatives "viel" oder "wenig" (anhand der relativen Höhe der Balken). Diese Sicht gibt ihm Hinweise, welches Diagramm er genauer untersuchen sollte.

Der qualitative Ansatz ermöglicht auch die gemeinsame Darstellung von unterschiedlich dimensionierten Komponenten. Lufttemperaturen bewegen sich z.B. zwischen -20 und +40 Grad, ein PH-Wert jedoch zwischen 5 und 9. Auf die Temperaturskala von 60 Einheiten abgebildet erscheint die Schwankungsbreite des PH-Werts (4 Einheiten) nahezu konstant. Vergleichbar sind die Zahlenwerte ohnehin nicht, selbst wenn man die Temperatur in 10-Grad-Schritten (-2,0 bis +4,0) auslegt. Wir wollten dagegen eine Aussage erreichen von der Art: Hier gibt es einen relativ hohen PH-Wert, dort eine relativ niedrige Temperatur.

Die Lösung ist, daß wir - bei verschiedenen Meßkomponenten im selben Diagramm - auf eine einheitliche Achsenbemaßung ganz verzichten. Die Oberkannte des Diagrammrahmens bildet für jede Komponente den höchsten im System bekannten Wert ab (40Grad, bzw. PH-Wert 9). Die Balken eines Diagramms lassen sich also vergleichen in der Hinsicht, wie sie sich jeweils zu ihrem eigenen bisherigen Maximum verhalten. Das Minimum läßt sich entsprechend betrachten, wobei allerdings beim Auftauchen von negativen Werten eine einheitliche Null-Achse durch alle Diagramme gezogen wird.

3.3 Farbstufen

Gegebene Objekte können anhand bestimmter Werte signifikant eingefärbt werden, also z.B. Landkreise nach der Anzahl von Legehennen in landwirtschaftlichen Betrieben. Die vielfach vertretene Ansicht, daß solche Aussagen nur flächenbezogen visualisiert werden dürften (z.B. Legehennen je ha), kann ich nicht uneingeschränkt teilen. Man sollte beides als Option anbieten. Ansonsten entginge dem Anwender z.B. das Erlebnis, den relativ kleinen Landkreis Vechta in Niedersachsen selbst ohne Flächenbezug als den mit den meisten registrierten Legehennen im Lande zu erkennen. Der Flächenbezug muß nicht zwingend gegeben sein, der Betrachter muß lediglich wissen, ob er in der Darstellung berücksichtigt wurde oder nicht. Grundsätzlich sollte man die Fähigkeiten eines Informationssystems, stets nur geeignete (und nicht "verfälschende") Darstellungen zuzulassen, nicht überschätzen. Dies läßt sich lange diskutieren. Bis wir damit fertig sind, hat der geneigte Anwender die Visualisierung über eine PostScript-Schnittstelle nach Corel-Draw exportiert und dort nach eigenem Ermessen umgefärbt.

Ein System, daß in den Darstellungsfreiheiten gänzelt, wird nie akzeptiert werden. Die Verbreitung bestimmter Darstellungen von Sachverhalten ist politisches Handeln und als solches von dem Handelnden zu verantworten.

.... Farbstufen nach Quantitäten/Qualitäten

3.4 Zeitliche Abläufe

können natürlich statisch als Ganglinie gezeigt werden. Sie lassen sich aber auch, im Stil einer Animation, nacheinander durchlaufen. Hierfür sind keine gravierenden Erweiterungen notwendig. Da bei allen genannten Darstellungen zeitbezogener Werte der Zeitpunkt zu in den Darstellungsoptionen einstellbar ist, kann dieser Effekt einfach manuell erzeugt werden, indem der Anwender nacheinander verschiedene Zeitpunkte anklickt. Es benötigt lediglich einen kleinen zusätzlichen Automatismus, der in einem einstellbaren Takt die vorhandenen Zeitpunkte nacheinander durchläuft, und schon haben wir diesen Trickfilm-Effekt, den man gern als Animation ("zum Leben erwecken") bezeichnet. Es ist im Falle von VISION vor allem das hinreichend komplexe Datenmodell, welches Zeitreihen systematisch modelliert und derartige Darstellungen ohne besondere Vorbereitungen möglich macht.

Dies eignet sich besonders für flächendeckende Gitternetz-Darstellungen, z.B. der Ergebnisse von landesweiten Ausbreitungsmodellen. Derzeit ist ein landesweites 10km-Raster als "Pseudo-Meßnetz" abgelegt, für welches die Farbstufendarstellung genauso eingesetzt wird wie z.B. für die Gemeindestatistik.

3.5 Zeitreihen von Geometrien

Gitternetz-Abbildungen sind allerdings recht ungenau. Wir sind daher dabei, unser Modell der Zeitreihen dahingehend zu erweitern, daß wir für jeden Zeitpunkt nicht einen Zahlenwert ablegen, sondern eine Geometrie. Ein Objekt einer solchen Objektart wäre z.B. "Gebiet mit Ozonbelastung im Wertebereich X", und nicht mehr "Das Rechteck mit Gitternetzkoordinate x,y".

Das "Durchtakten" im Zeithorizont führt dann nicht mehr zum Umfärben konstanter Flächen, sondern zur räumlichen Veränderung konstant gefärbter Flächen.

3.6 Zugang zu weiteren Informationen

Wie schon erwähnt, ist die Karte durchgehend interaktiv. Alles, was dargestellt wird, ob Landkreis, Flußlauf oder auch der einzelne Balken einer MiniChart, kann mit der Maus angeklickt und zum Gegenstand weiterer Abfragen werden.