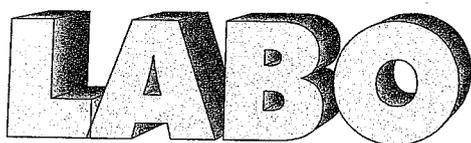
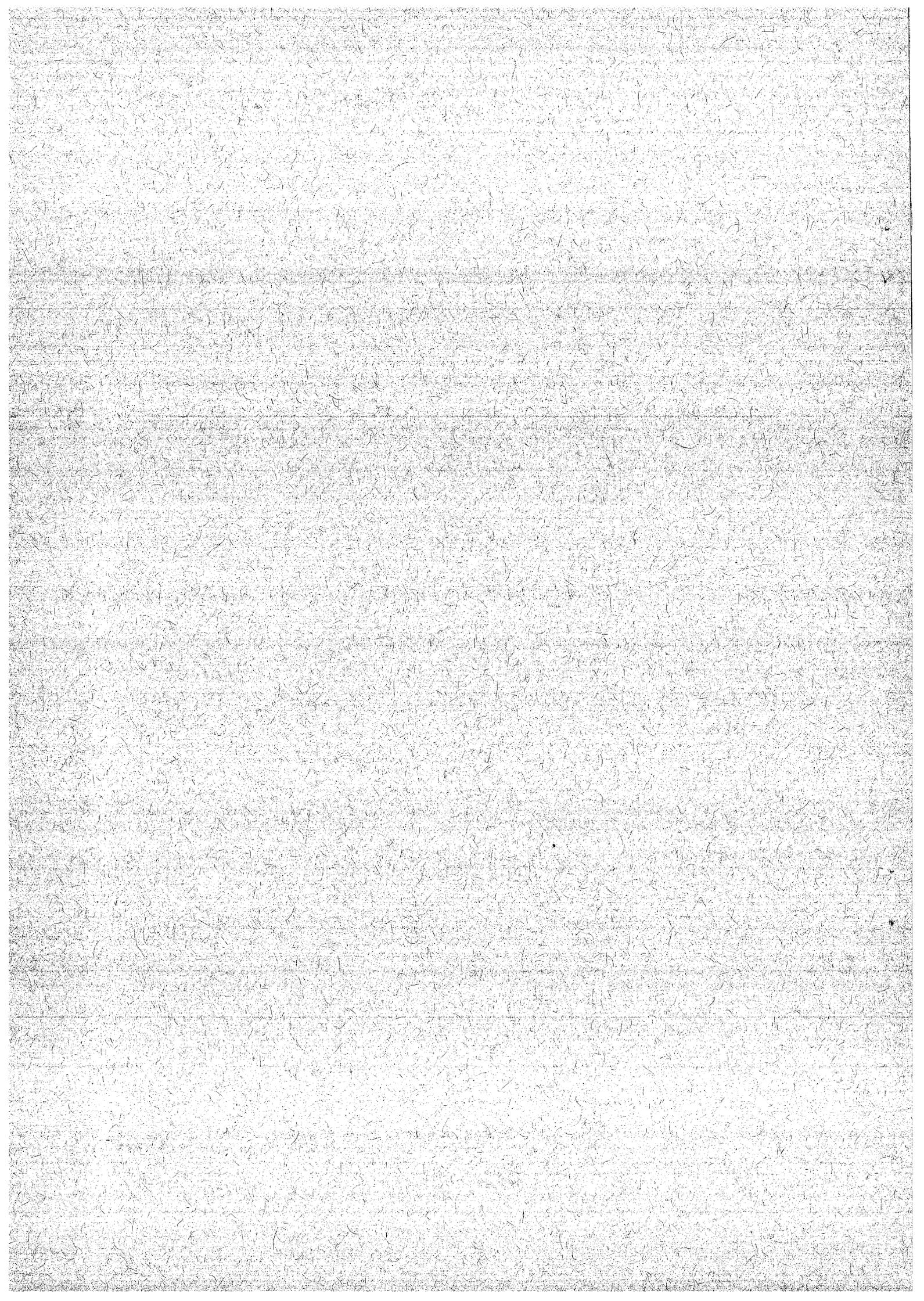


Aufgaben und Funktionen von
Kernsystemen
des Bodeninformationssystems
als Teil von Umweltinformationssystemen



**Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft
Bodenschutz**



**Ad-hoc-Arbeitsgruppe „Kernsysteme und Methodenbanken“ des Arbeitskreises
„Bodeninformationssysteme“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz
(LABO)**

Aufgaben und Funktionen von
Kernsystemen
des Bodeninformationssystems
als Teil von Umweltinformationssystemen

Herausgeber: Umweltministerium Baden-Württemberg (Vorsitzender der LABO 1992 – 1994)

Vorwort



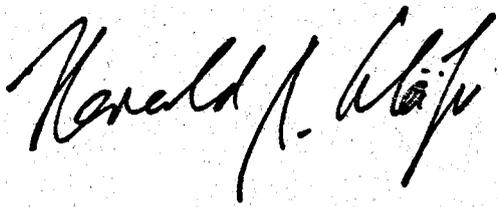
Die 37. Umweltministerkonferenz hat im November 1991 die Gründung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) beschlossen. Die LABO erarbeitet gemeinsame fachliche und rechtliche Vorgaben für den Bodenschutz, um – unter Berücksichtigung der besonderen Gegebenheiten und Aufgabenschwerpunkte in den einzelnen Ländern – ein bundesweit möglichst einheitliches Verwaltungshandeln des Bundes und der Länder zu entwickeln und zu gewährleisten. Die LABO hat zu diesem Zweck vier Arbeitskreise zu Aufgabenschwerpunkten gebildet. Das vorlie-

gende Heft bildet den Auftakt zu einer Schriftenreihe, die in loser Folge die Arbeitsergebnisse der LABO und ihrer Arbeitskreise den Mitgliedern und einer breiten interessierten Öffentlichkeit vorstellt.

Bodenschutz ist eine Querschnittsaufgabe. Die Bewertung des Zustands und der Gefährdung von Böden erfordert eine fachübergreifende Betrachtungsweise der verschiedenen Umweltmedien. Für die Bewertung von Böden werden neben Daten über ihre chemische und physikalische Beschaffenheit auch solche aus anderen Umweltbereichen benötigt.

Diese übergreifende Betrachtungsweise muß sich auch in der Konzeption für den Aufbau von Bodeninformationssystemen widerspiegeln. Basis dafür ist der organisatorische Verbund von Fachinformationssystemen. Das Kernsystem als grundlegende Komponente hat dabei die Aufgabe, die Daten aus heterogenen Fachinformationssystemen miteinander zu verbinden und für den Bodenschutz verfügbar zu machen.

Das vorliegende Heft soll als Leitlinie für den Aufbau und die Weiterentwicklung von Bodeninformationssystemen in den einzelnen Ländern dienen.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Harald B. Schäfer'. The signature is written in a cursive style with a large initial 'H' and 'S'.

Harald B. Schäfer
Umweltminister des
Landes Baden-Württemberg

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

	Einführung	6
1	Auftrag	7
2	Zielsetzung	8
3	Aufgaben des Kernsystems	15
4	Komponenten des Kernsystems	19
4.1	Der Thesaurus	19
4.1.1	Raumbezogene Kategorien des Thesaurus	21
4.1.2	Begriffliche Kategorien des Thesaurus	22
4.2	Das Datenmodell	24
4.3	Die Verzeichnisse	26
4.3.1	Bibliographie	27
4.3.2	Kartenkatalog	27
4.3.3	Datennachweis	28
4.3.4	Methodenverzeichnis	31
4.3.5	Faktendaten und sonstige übergeordnete Daten	31
4.4	Navigation und Recherche im Kernsystem	32
4.5	Zugriffsregelung, Datenschutz	32
4.5.1	Berechtigung	33
4.5.2	Nutzerkategorien	33
4.6	Support	34
5	Empfehlungen zum Aufbau des Kernsystems	35
5.1	Berücksichtigung technischer Zukunftsperspektiven	35
5.2	Zur Client/Server Technologie	37
5.3	Einsatz von CASE-Tools	41
5.4	Datenbanken	42
	Stichwortverzeichnis	44
	Mitglieder der Ad- hoc Arbeitsgruppe „Kernsysteme und Methodenbanken“ ..	53
	Literaturnachweis	54

Einführung

Die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft „Bodenschutz“ (LABO) der Umweltministerkonferenz hat unter anderem den Auftrag, die Informationsgrundlagen über den Boden entscheidend zu verbessern, damit auf dieser Basis die vielfältigen im Bodenschutz notwendigen Entscheidungen getroffen werden können.

Der vorliegende Bericht der Ad-hoc-Arbeitsgruppe Kernsysteme und Methodenbanken ist eine Weiterführung des bisherigen Konzepts zum Aufbau von Bodeninformationssystemen. Dabei sind insbesondere die Auswirkungen auf die Organisationsstruktur von Bodeninformationssystemen berücksichtigt, die auf neueren Entwicklungen in der Datenverarbeitung beruhen, vor allem die Tendenz zur Verlagerung vieler Funktionen, die ursprünglich einem zentralen System zugeordnet wurden, auf Workstations oder PC's.

Der Vorschlag stellt die *Gesichtspunkte* dar, die bei der Konzeption oder Weiterentwicklung des Kerns von Informationssystemen beachtet werden sollen. So muß es bei der Berücksichtigung der hier dargestellten Gesichtspunkte möglich sein, Kosten einzusparen: Nicht kurzfristig wirkende Sachzwänge für Investitionen in Informationssysteme sollten ausschlaggebend sein, sondern nur solche, die langfristig die Rentabilität des Systems *und der Daten* sicherstellen.

Die Realisierung einer der wichtigsten zentralen Forderungen („Kernsystem“), nämlich die Organisation der Kenntnis des Zugriffs, wo welche Daten unter Berücksichtigung des Sach- und Raum- und Zeitbezugs wie vorhanden, verfügb., verknüpf- und auswertbar sind, ist daher zentrales Thema dieses Berichts. Damit ist auch das Zusammenspiel der Datenbanken der Fachinformationssysteme betroffen.

Beispiele zu Konzepten bereits realisierter oder im Aufbau befindlicher Systeme oder Systemkomponenten sind im Text verarbeitet oder finden sich im Literaturverzeichnis.

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

Ad-hoc-Arbeitsgruppe „Kernsysteme und Methodenbanken“ des Arbeitskreises „Bodeninformationssysteme“ der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO)

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen des Bodeninformationssystems als Teil von Umweltinformationssystemen

1 Auftrag

Die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft „Bodenschutz“ (LABO) der Umweltministerkonferenz hat unter anderem den Auftrag, die Informationsgrundlagen über den Boden entscheidend zu verbessern, damit auf dieser Basis die vielfältigen im Bodenschutz notwendigen Entscheidungen getroffen werden können.

Zur Realisierung dieses Auftrages bedient sich die LABO eines ihrer vier Arbeitskreise und zwar des Arbeitskreises „Bodeninformationssysteme“ der aus Mitgliedern der 16 Länder und des Bundes zusammengesetzt ist.

Der vorliegende Bericht wurde von einer zeitlich begrenzt tätigen Ad-hoc-Arbeitsgruppe „Kernsysteme und Methodenbanken“ des genannten Arbeitskreises zusammengestellt; er basiert auf einer Vorlage des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen (BStMLU, E. WEIHS), die durch Erfahrungen vor allem aus den Ländern Baden-Württemberg (Ministerium für Umwelt des Landes Baden-Württemberg), Hessen (Landesamt für Bodenforschung, HLfB), Niedersachsen (Landesamt für Bodenforschung, NLfB; Umweltministerium) und Nordrhein-Westfalen (Bodenschutzzentrum Oberhausen, BSZ) abgestimmt und ergänzt wurde. Grundlagen für die Gesamtentwicklung von Bodeninformationssystemen sind dabei das „Konzept zur Erstellung eines Bodeninformationssystems“ ((Materialien 47, BStMLU 1987), der „Vorschlag für die Einrichtung eines länder-

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

übergreifenden Bodeninformationssystem“ (EXPERT NMU, NlFB 1989) und andere zitierte Berichte, Gutachten und Systeme wie z.B. der Umwelt-Datenkatalog (siehe Literaturverzeichnis). Der vorliegende Bericht ist eine Weiterentwicklung des EXPERT-Papiers für den Bereich „Kernsysteme“. Entsprechend dem auf diesem Gebiet schnellen Fortschritt der Informationstechnologien und den laufend anfallenden Erfahrungen ist mit einer notwendigen Fortschreibung in wiederum drei bis vier Jahren zu rechnen.

2 Zielsetzung

In kaum einem anderen Bereich ist die Verfügbarkeit von raumbezogenen Daten so wichtig wie in Umweltschutz und -vorsorge. Dementsprechend ist es das Ziel jedes Umweltinformationssystems - und entsprechend jedes Bodeninformationssystems - Grundlagen für die Gesetzgebung und für den täglichen Verwaltungsvollzug bereit zu stellen. Bodeninformationssysteme stellen sich dabei meist durch den organisatorischen Verbund aus Datensammlungen von Fachinformationssystemen dar.

Dieser Organisationsverbund ist anzustreben, weil die benötigten Daten verfügbar sein sollen, aber nicht in eine Datenzentrale übernommen werden sollen. Aus technischer, organisatorischer und auch rechtlicher Sicht wäre ein derartiges zentralisiertes Vorgehen nicht durchführbar.

Aus diesem Grunde wurde eine Organisationsform gewählt (EXPERT 1989), die zwischen den eigenständigen Fachinformationssystemen und

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

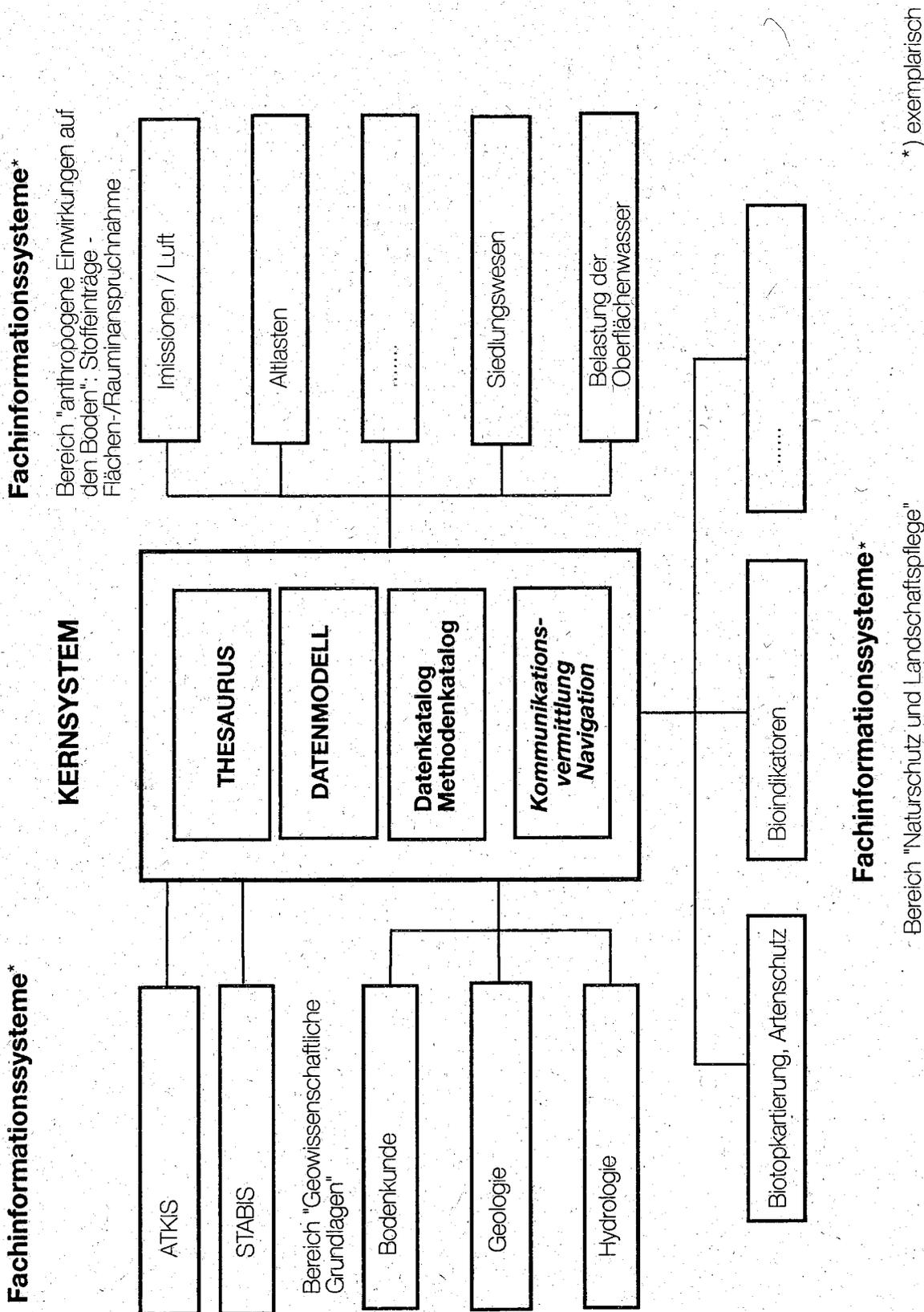


Abbildung 1: Struktur und Aufbau eines Bodeninformationssystems, bestehend aus einem Kernsystem und mehreren FIS

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

dem sogenannten Kernsystem trennt. Die fachbezogenen Daten und Methoden werden in den Fachinformationssystemen - oft räumlich und organisatorisch getrennt - gehalten, während die Informationen über Daten, Methoden und Zugriffspfade innerhalb eines Fachinformationssystems oder übergreifend über das Kernsystem erfolgen (vgl. Abb. 1 und 2 und EXPERT, a.a.O., dort Abb.11). So ist es auch möglich, daß verschiedene Komponenten des Kernsystems (z.B. fachspezifische Teile Thesaurus (4.1), Datenmodell (4.2)) in Fachinformationssysteme integriert werden. Das Kernsystem ist der erforderliche „gemeinsame Nenner“ zur Festlegung des gemeinsamen Wortschatzes und seiner Beziehungen (=Thesaurus), um vergleich- und verknüpfbare Rechercheergebnisse über Fachinformationen zu erhalten. Je heterogener die Fachinformationssysteme verteilt sind, um so größer ist die Bedeutung des Kernsystems.

Der rasche technische Wandel in der Datenverarbeitung, insbesondere die Tendenz zur Verlagerung vieler Funktionen, die ursprünglich einem zentralen System zugeordnet wurden, auf Workstations oder PC's (Downsizing), macht eine weitere Spezifizierung dessen, was ein Bodeninformationssystem ist, erforderlich. Die bloße Verlagerung von Funktionen vom Großrechner (Host) auf Workstations ist nicht ausreichend. Nach dem geforderten Systemaspekt (Bodeninformationssystem) muß der Zusammenhang zwischen den dann verteilten Systemkomponenten gewahrt bleiben. So kommt der organisatorischen Komponente, die die Klammer oder den gemeinsamen Nenner zwischen einzelnen Funktionen und den verteilten Daten bildet, eine erhöhte Bedeutung zu. Das war zur Zeit der Erstellung des „Vorschlag zur Errichtung eines Bodeninformationssystems“ (EXPERT, 1989) noch nicht in dieser Deutlichkeit abzusehen.

Der als Downsizing bekannte Trend zur Verlagerung von Funktionen auf unterschiedliche und vielleicht spezialisierte Hardware-Komponenten (PC's, Workstations etc.) macht gleichzeitig die Anwendung der Client-Server Technik (vgl. 5.2) notwendig. Diese Technik ermöglicht es, den Integrationsanspruch, den ein Informationssystem per se hat, zu erfüllen. Gerade im Bereich des Bodens, wie er hier verstanden wird, wird es sich immer um eine fachliche **und** technische Integrationsaufgabe handeln. Deshalb sei hier erinnert an die drei Grundannahmen des o.a. Vorschlags zur Errichtung eines Bodeninformationssystems:

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

1. Der Begriff „Boden“ im Sinne des Bodeninformationssystems geht über die bodenkundliche Definition hinaus, da alle Bereiche der Erdoberfläche und der oberen Erdkruste, in die der Mensch durch seine Tätigkeit eingreift, als „Boden“ bezeichnet werden (EXPERT 1989). Soweit der bodenkundliche Arbeitsbereich im engeren Sinne gemeint ist, ist das hier ausgedrückt. Allerdings kommt es vor, daß das Fachinformationssystem (FIS) der Bodenkundler als Teilsystem des Bodeninformationssystems (BIS) als „FIS Boden“ (Boden im engeren, d.h. bodenkundlichen Sinne) angesprochen wird. (SMG, 1992). Daraus ergibt sich zwangsläufig, daß
2. ein Bodeninformationssystem immer Querschnittsaufgaben erfüllen wird. Der Vorschlag geht daher von der praktischen Sicht aus, daß die Fachdaten in der Regel über mehrere Fachinformationssysteme - oder aus der Perspektive von Fachinformationssystemen - dort selbst wieder über Subsysteme oder Datenbanken verteilt sein werden (siehe auch Kapitel 5.2: Zur Client-Server-Technologie). Das Bodeninformationssystem wurde daher so konzipiert, daß in seinem Kern zumindest das Wissen um die Daten und Methoden und ihren Zugriff enthalten ist, die Daten und Methoden selbst aber in der Regel nicht im Kern sondern in die Fachinformationssysteme integriert sind. Daraus ergibt sich,
3. daß das Bodeninformationssystem aus systemtechnischer Sicht zumindestens aus einem Kern und mehreren Fachinformationssystemen besteht (Abb. 1). Tatsächlich werden die Fachinformationssysteme selbst oft einen ihren Aufgaben entsprechenden Kern besitzen (Abb. 2). Aus systemtechnischer Sicht wird der Kern des Subsystems vergleichbare Funktionen zu erfüllen zu haben, wie der Kern des Gesamtsystems. Aus diesem Grunde wurde für diese Funktionalität eine neutrale Bezeichnung gewählt, die den systemtechnischen Aspekt hervorhebt: **Kernsystem**.

Soweit entziehen sich die Aufgaben, die ein Informationssystem zu leisten hat, nicht der Definition: Der Begriff System betont den Ordnungsaspekt insbesondere im **Kernsystem**. Mit der Begrifflichkeit der Information ist das anders (FUGMANN 1989, 1990, WENZLAFF 1991): Information wird nicht tatsächlich gespeichert,

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

sie entsteht immer im Bewußtsein des Beobachters aus der Interpretation der Daten.

„Informationen“ sind daher immer subjektive Erkenntnisse über - oder Vorstellungen von - Realitätsausschnitten. Subjekte von Informationen können Individuen oder Kollektive, z.B. Organisationen sein. „Intersubjektive“ Vermittlung von Informationen kann z.B. durch Datentausch geschehen. Da das Erkennen und das Bilden von Vorstellungen immer an das Vorhandensein von Denkmodellen gebunden ist, bedeutet Aufnehmen von Information (z.B. durch Kenntnisaufnahme von Daten) Ergänzen des Realitätsmodells des Subjekts. Sofern Daten dazu nichts beitragen, enthalten sie für das aufnehmende Subjekt keine Information (SMG 1992).

„Daten“ sind „objektiv“ eindeutige Werte von Aussagen, deren Bedeutung (explizit oder implizit - d.h. nach anerkannten Vereinbarungen) feststeht. Expliziert werden kann die Bedeutung in Dokumenten durch Texte, Tabellenbeschriftungen, Legenden oder in Dateien und Datenbanken durch ein Data-Dictionary und Thesaurii. Eindeutigkeit heißt nicht, daß es sich um einen determinierten Wert im mathematischen Sinn handeln muß. Auch ein Parameter einer Wahrscheinlichkeitsverteilung hat einen eindeutigen Wert (vgl. auch SMG, 1992, dort finden sich weitere Definitionen).

In Informationssystemen werden also immer nur Daten gespeichert. In Erweiterung des Begriffes der Datenbank, in welcher nur die Daten verwaltet und zur Verfügung gestellt werden, betont der Aspekt der Information, daß Informationssysteme bei der Bereitstellung und Interpretation der Daten aus systematischer Sicht hilfreich sind, wenn:

1. die Interpretation der Daten durch den Benutzer tatsächlich möglich ist. Das wird aber nur dann der Fall sein, wenn die Daten der Sprache des Interpretierenden zugänglich sind (FEYERABEND 1976, WHORF 1976). Für ein Informationssystem bedeutet das, daß „Sprache“ und „Grammatik“ der Daten im Informationssystem eindeutig definiert und dem Benutzer bekannt sind. *Auf dieser sprachlichen Basis wird der Dialog mit dem Benutzer organisiert und unterstützt.* Deswegen wird der Bedeutung eines Thesaurus und eines Datenmodells als Grundlage der gemeinsamen Sprache im folgenden besondere Bedeutung beigemessen.

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

2. der organisatorische Rahmen vorhanden ist, der die Betriebsbereitschaft der Technik und die Konsistenz der Daten sichert, und nicht zuletzt
3. die Technik die Daten in angemessener Weise zur Verfügung stellt (hierzu gehört auch eine Benutzeroberfläche nach dem Stand der Technik).

Der Schwerpunkt der Funktionen, die dem Kernsystem zuzuordnen sind, lassen sich im besonderen aus dem erstgenannten Punkt ableiten. Die „Sprache und Grammatik“ des Informationssystems wird im Kern mittels Thesaurus festgelegt und dient der Beschreibung der verschiedenen Register, des Datenmodells und der Methoden mit ihren Anwendungen. Damit wird die Grundlage einer technischen Realisierung möglich, mit deren Hilfe der Nutzer im System navigieren und seine Recherchen durchführen bzw. auswerten kann.

Der vorliegende Vorschlag stellt daher keine Gebrauchsanweisung dar, wie ein Kernsystem eines Bodeninformationssystems zu erstellen sei. Dargelegt werden nur Gesichtspunkte, die bei der Konzeption oder Weiterentwicklung beachtet werden sollten. Deswegen ist zu unterscheiden nach mehr kurzfristigen unmittelbaren Themen und langfristig zu beachtenden Trends (wenn man in der Datenverarbeitung heute überhaupt an Stabilität denken kann). Beispiele zu Konzepten bereits realisierter oder im Aufbau befindlicher Systeme oder Systemkomponenten sind in den Text eingestreut oder finden sich im Literaturverzeichnis des Anhangs.

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

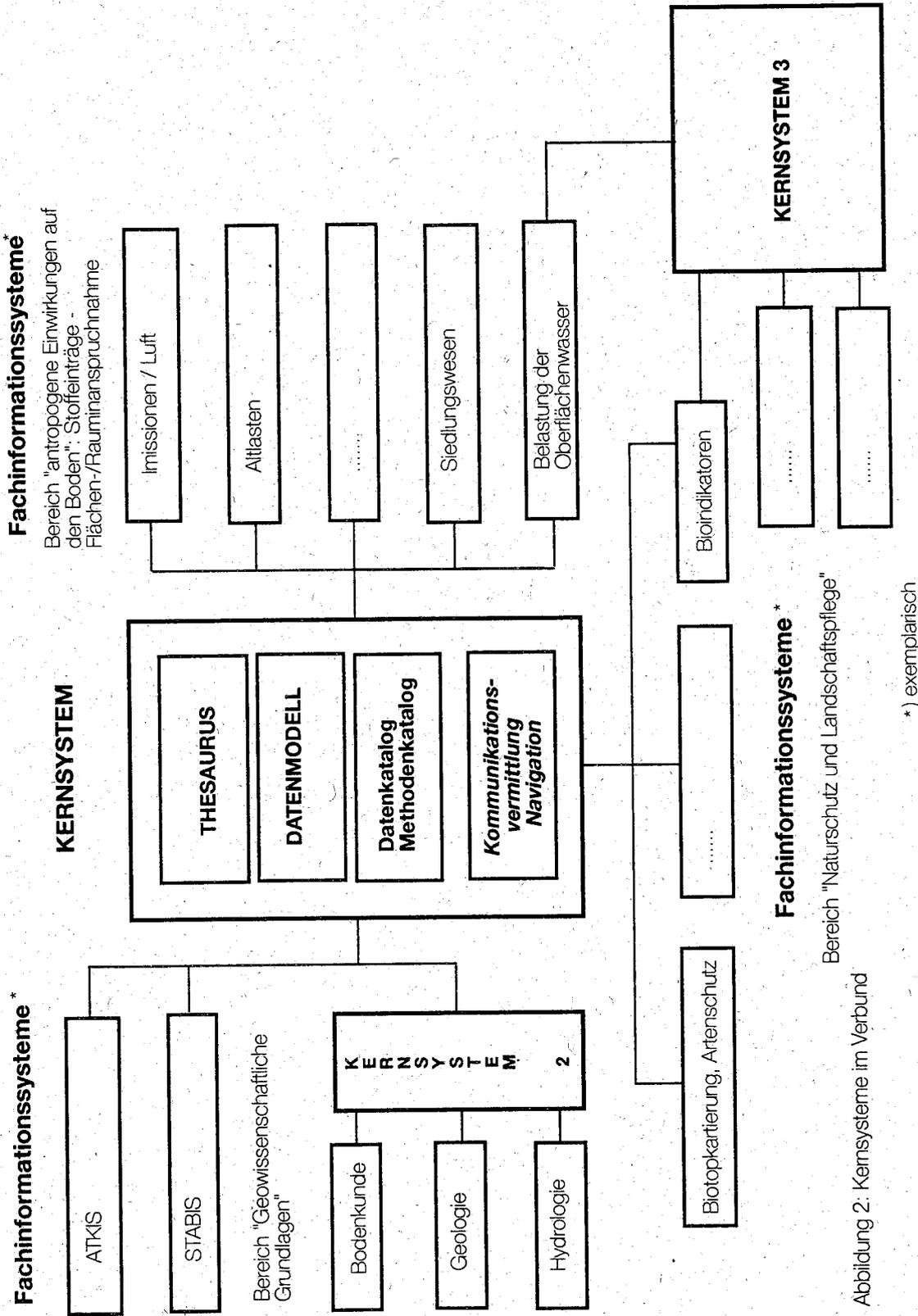


Abbildung 2: Kernsysteme im Verbund

3 Aufgaben des Kernsystems

Das Kernsystem stellt je nach den vorgesehenen Einsatzmöglichkeiten entweder die organisatorische Verbindung unter den Daten- und Methodensammlungen

- des eigenen Fachbereiches,
- zwischen den Datenbanken verschiedener Fachinformationssysteme (Abbildung 1) oder
- zu anderen Kernsystemen entsprechend Abbildung 2 her.

Wesentlich ist, daß mit dem Kernsystem ein Lösungskonzept vorgeschlagen wird, daß nicht versucht, alle Daten unter „einen Hut“ zu bringen. Die benötigten Daten und Methoden sollen nur für Zwecke des Bodenschutzes verfügbar gemacht, aber nicht übernommen werden.

Daher ist zwischen eigenständigen Datensystemen und dem sogenannten Kern zu trennen: Die fachbezogenen Daten werden entsprechend EXPERT (1989) weiterhin in verschiedenen Fachsystemen - meist räumlich und organisatorisch getrennt - gehalten, während die Information über die Daten, Methoden und Zugriffspfade über das Kernsystem erfolgt (vgl. Abbildung 1). Das Kernsystem ist also der erforderliche „gemeinsame Nenner“, um vergleichbare und verknüpfbare Rechercheergebnisse zu erhalten.

Für die Einrichtung der Kernsysteme kann auf die Teile der im Aufbau befindlichen länderübergreifend angelegten „Umweltdatenkataloge“ zurückgegriffen werden, die die entsprechenden thematischen Bereiche abdecken. So befindet sich für den geologisch relevanten Teil des Katalogs ein Thesaurus mit umfangreichen Verzeichnissen und einem ausführlichen Verweissystem in Niedersachsen in der Erprobung (Umwelt-Datenkatalog, 1993).

Welche Aufgaben soll nun das Kernsystem übernehmen? Nach dem oben angeführten Grundsatz, die Daten dort zu belassen, wo diese originär entstanden sind,

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

wird sich das Kernsystem in erster Linie der Dienste der lokalen Systeme bedienen. Andererseits wird der Aufgabenumfang auch davon abhängen, ob das Kernsystem eher Fachinformationssysteme bedient oder selbst Teil eines Fachinformationssystems ist.

Wir gehen davon aus, daß das Kernsystem folgende Aufgaben zu erfüllen hat:

1. Zentraler Datennachweis zu sein, wo welche Daten wie verfügbar sind
 - im Kernsystem
 - in den Datenbanken der zugeordneten Fachinformationssysteme
 - bei anderen Fachinformationssystemen
 - bei Dritten

2. Zentraler Methodennachweis zu sein, wo welche Methoden wie verfügbar sind
 - im Kernsystem
 - in den Methodenbanken der zugeordneten Fachinformationssysteme
 - bei anderen Fachinformationssystemen
 - bei Dritten

3. Soweit das organisatorisch gewünscht ist, den Zugriff auf die Daten und Methoden zu vermitteln. Dabei muß eine *raumbezogene Recherche über formatierte und unformatierte Daten* über die einzelnen Dateien und Datenbanken hinweg möglich sein durch die
 - technische Bereitstellung der erforderlichen Zugriffsmechanismen und
 - durch vergleichbare Dateninhalte.

Dabei wird eine Navigationshilfe unentbehrlich sein, um die geeigneten Daten und Methoden zu finden (vgl. Abschnitt 4.4).

4. Führung eines zentralen Datenkatalogs, der für alle im direkten oder indirekten Zugriff zu recherchierende Daten und Methoden ihre Definition und Verschlüsselungen verfügbar hält. Das geschieht mittels

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

- Thesaurus für den Textbezug und das daraus abgeleitete
- Datenmodell für die Beschreibung der Daten *und deren Bezüge zu Verwendungen* aus Dateien und Datenbanken (z.B. Code-Pläne, Schlüssellisten etc.)

Die Terminologie zur *Beschreibung* der Daten im Thesaurus und Datenmodell sollte dabei *selbst* Bestandteil des Thesaurus sein. Nur so kann dem Benutzer die Sicherheit gegeben werden, daß nur vergleichbares miteinander verrechnet oder verglichen wird. *Thesaurus und Datenmodell sind auch Grundlage bei der Erstellung der Datenbankdefinitionen (NEDOBITY 1989).*

Der Zusammenhang zwischen Datenmodell, Thesaurus, formatierten Daten- und textbezogenen Daten ist in Abbildung 3 veranschaulicht.

Die grundlegende Forderung zur Umsetzung des „gemeinsamen Nenners“ ist daher die gemeinsame (Meta-) Sprache zur Beschreibung der Daten. Je nach Datenart und Organisationserfordernis, darauf wird unten noch detaillierter eingegangen (s.u. Kap. 4.1 Thesaurus, Kap. 4.2 Datenmodell), wird das durch die Einführung eines für das Kernsystem verbindlichen Thesaurus und eines generellen Datenmodells sichergestellt: Notwendige Voraussetzung für das Funktionieren eines Kernsystems ist eine systematische und einheitliche Beschreibung der einzelnen Daten, soweit diese gemeinsam ausgewertet werden sollen. Nur in diesem Fall kann mit großer Sicherheit festgestellt werden, ob aus inhaltlichen und mathematisch statistischen Gründen überhaupt eine Verbindung zwischen unterschiedlichen Datensätzen oder Tabellen zulässig ist.

*Ein wesentlicher Teil des Kernsystems ist daher der Thesaurus mit seiner methodischen Sammlung aller für die Informationsvermittlung erforderlichen **Begriffe** als Grundlage für die **Festlegung** von Schlagwörtern und Suchbegriffen, der **Beschreibung** von Daten (u.a. Code-Pläne), und Datenmodellen (data dictionaries, repositories), oder der Beschreibung von Zugriffsregelungen und -hilfen (Navigation) usw.*

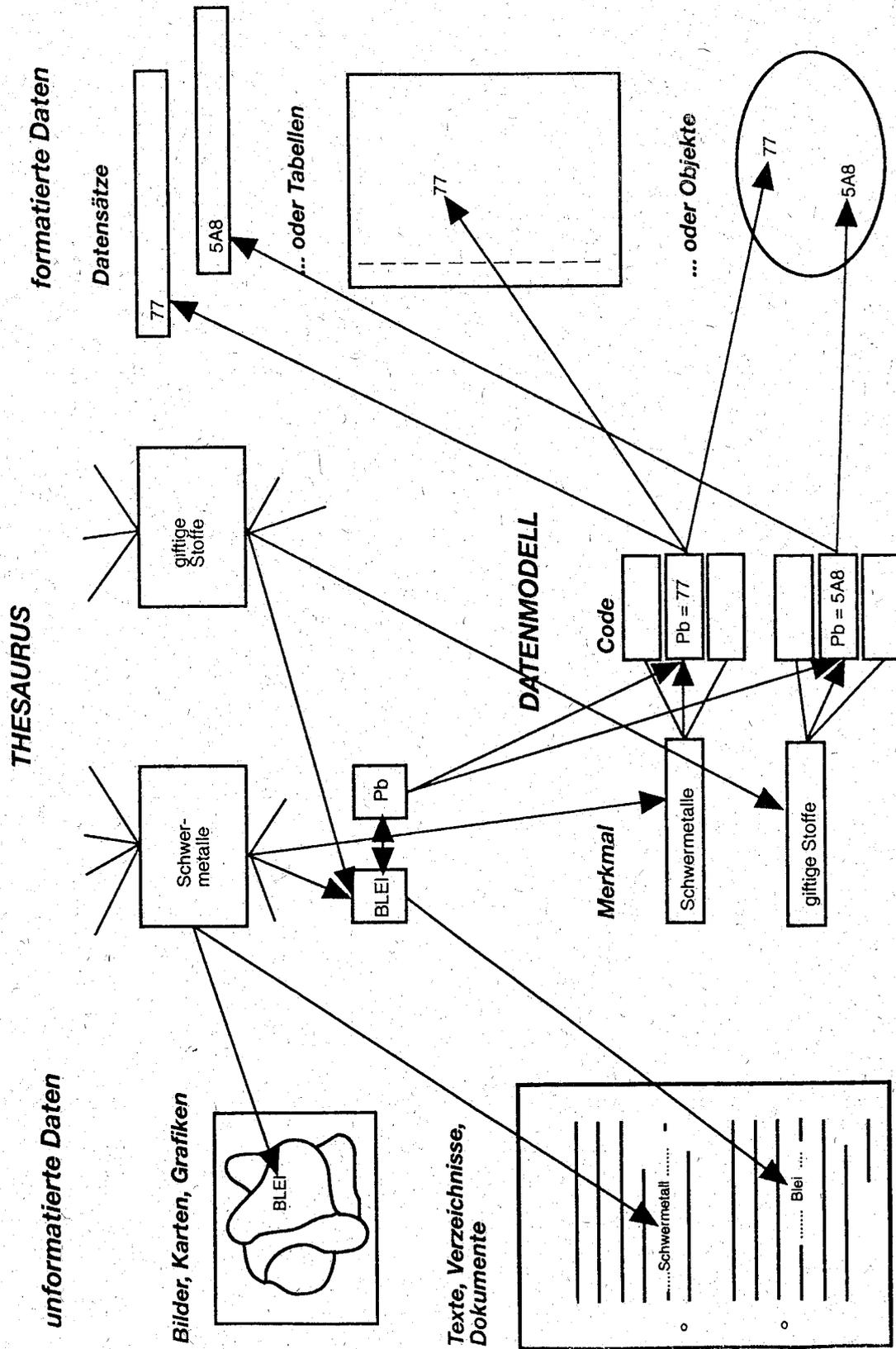


Abbildung 3: Zusammenhang zwischen den Begriffen des Thesaurus und des Datenmodells in Verbindung mit den Fachdaten

4 Komponenten des Kernsystems

4.1 Der Thesaurus

Ordnen und Auswerten von Informationen ist wohl in allen Wissens- und Anwendungsbereichen meist Voraussetzung erfolgreicher und vor allem effizienter Tätigkeit. Die Erstellung von Klassifikationssystemen und Klassifikationen ist eine wesentliche Methode, um Ordnung in Hinblick auf ein bestimmtes Kriterium, z.B. Informationswiedergewinnung, bei zu klassifizierenden Objekten herzustellen: Bei der Informationswiedergewinnung muß also nicht unbedingt von den in den Daten gespeicherten Begriffen ausgegangen werden, da man sich der durch die Klassifikation hergestellte Ordnungen (z.B. Recherche mit Hilfe von Oberbegriffen) bedienen kann.

Ein derartiges System von Begriffen wird als Thesaurus bezeichnet:

Ein Thesaurus ist eine geordnete Menge von Bezeichnungen, die ein offenes System zur fach- und/oder problemorientierten Klassifizierung und Ordnung von Begriffen bildet; als Klassifizierungssystem strebt er die umkehrbar eindeutige Zuordnung von Bezeichnungen zu Begriffen an und als Ordnungssystem die Kennzeichnung von Relationen zwischen Begriffen, jeweils durch Darstellung von Relationen zwischen den Bezeichnungen (WERSING zitiert nach SMG 1992).

Die Ordnung der Begriffe wird durch die Beziehungen zwischen diesen festgelegt, z.B. als Synonymbegriffe und/oder Über- bzw. Unterordnungen. So bezeichnet man den übergeordneten Begriff als Wurzel des nachgeordneten. Die sachlogische Herkunft eines Begriffes wird mit der Zugehörigkeit zu einer (oder mehreren) Kategorien gekennzeichnet. Je nachdem, welche Ober- bzw. Unterordnungen zugelassen werden, wird der Thesaurus streng netzartig oder streng hierarchisch sein (vgl. u.a. SCHILLING, 1991).

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

Für die Klassifikation des Raumbezuges koordinatenbezogener, numerischer Daten müssen topologische Modelle existieren, um (nichttriviale) Fragen unter Berücksichtigung sachbezogener Inhalte recherchieren zu können wie 'was grenzt an', 'beinhaltet wo', 'liegt in' usw.

Für die Klassifikation des Raumbezuges textbezogener Daten, bei denen der Raumbezug nur implizit, z.B. durch Namen, bestimmt ist, muß ein topologisches Modell mit Hilfe des Thesaurus gebildet werden, um im Sinne der o.a. Fragen recherchieren zu können.

Durch Anwendung des Thesaurus bei der Recherche in entsprechenden Registern wird der Zugang zu den gewünschten Daten vermittelt. Da viele Daten des Bodenschutzes raumbezogen vorliegen, sind neben den sachbezogenen Recherchen auch raumbezogene Recherchen über Ortsnamen, bestimmte Raumeinheiten oder Koordinaten erforderlich.

Auf diesem Wege ist es möglich, sowohl über einen Ordnungsbegriff wie über die Markierung eines beliebig definierten Gebietes raumbezogen zu recherchieren. Der raumbezogene Zugang ist erforderlich, da die meisten Informationen auf der Basis von Flächenstrukturen (z.B. naturräumliche Einheiten wie Flußtäler, Gewässer, aquatische und terrestrische Bezeichnungen oder Ortsnamen) auszuwerten sind.

Der Thesaurus ist (metasprachliche) Grundlage für die Indexierung und Recherche für

- das Datenmodell und den Methodenkatalog des Systems,
- den Daten- und Methodennachweis in den Fachinformationssystemen,
- die Regelung der Zugriffspfade zu den Datenbeständen,
- ein (weit gefaßtes) Register thematischer Karten mit einschlägigem Bezug (Kartenkatalog),
- die Sachdaten,
- die Faktendaten,
- die fallweise Integration unterschiedlicher und verteilter Datenbestände,
- interne Ablage von Vorgängen, Schriftverkehr.

4.1.1 Raumbezogene Kategorien des Thesaurus

Die Bedeutung raumbezogener Recherchen umweltrelevanter Daten ist unmittelbar einsichtig, gibt es doch hier keinen Zustand, der nicht in Wechselwirkung mit seiner Umgebung ist. Der Entwicklung eines Thesaurus, der Voraussetzung für eine nicht triviale Recherche in Textdaten ist, muß daher, wie das **bei koordinatenbezogenen Daten bereits (fast) selbstverständlich** ist, besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Im Mittelpunkt der Überlegungen müssen hier die topographischen Bezeichnungen wie Ortsnamen, stehende und fließende Gewässer etc. stehen. Bei der Definition des Thesaurus **kann** nach WEIHS (1993) wie folgt verfahren werden:

Die Anforderung an die Genauigkeit der räumlichen Recherche bei Textdaten wird durch die Verwendung unterschiedlicher Begriffe berücksichtigt: Bei Ortsnamen kann man davon ausgehen, daß auf der „untersten“ Ebene, im ländlichen Raum, durchschnittlich auf je 50 -100 Einwohner ein Ortsname kommt. (Der terminologische Bezug für Ortsnamen sind Amtskarten). Auf der „obersten“ Ebene sind das politische Bezirke oder Regionen. Dazwischen liegt die Abgrenzung nach Gemeinden. In der „mittleren“ Ebene werden standardisierte Karten von Maßstäben zwischen 1:5.000 bis zu 1:1.000.000 verwendet. Häufig sind Maßstäbe zwischen 1:5.000 bis 1:25.000. In diesen Karten spiegelt sich das raumbezogene Denken der Anwender wieder, die Kartenblattnamen sind dem Anwender oft ebenso geläufig wie Gemeindefnamen oder andere Ortsbezeichnungen. In Texten selbst kommen raumbezogene Bezeichnungen beliebiger Ordnung vor. Ebenso wichtig sind einschlägige fachliche Einteilungen wie Naturräumliche Gliederungen, Forstliche Standortkartierung usw.

Die Organisation des Raumbezuges im Thesaurus kann nach WEIHS (1993) ausgehend von Ortsnamen als „genauester“ Raumbezug, durch Gleichsetzung (Synonym) mit Flurkarten im Maßstab 1:5.000 (ein Gebiet von etwa 2 x 2 km) und Überordnung durch Wurzeln mit Gemeinde- und/oder Kartenblattnamen im Maßstab 1:25.000 oder 1:50.000 hergestellt werden.

Die Ortsnamen (oft Weiler mit wenigen Häusern) werden zum Flurkartennamen **und** zur Bezeichnung der Gemeinde Synonym gesetzt. Damit bestehen zwei räumliche Bezugssysteme auf der untersten Ebene. Über die Definition von Wurzeln werden die Beziehungen zu übergeordneten Raumeinheiten wie Region, Regierungsbezirk oder Kartenblattnamen von Karten im Maßstab 1:25.000 und 1: 50.000 hergestellt. Im Thesaurus werden daher Wurzeln und Synonyme beispielhaft nach folgender Systematik definiert:

Wort: **WEINBERG**
Kategorie: ORTSNAME, TERRESTRISCH, BESCHREIBUNG, KARTENKATALOG, ...
Wurzel: L7734, PETERSHAUSEN, RG14, AK24 ...
Synonyme: FK24NW1304, GS174136

Wort: **FK24NW1304**
Kategorie: Flurkarte
Wurzel: AK24
Synonyme: ZIEGELBERG, WASENHOF, ASBACH-PETERSHAUSEN

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

Die Einteilung in Kategorien ermöglicht unter Zuhilfenahme des Thesaurus dann eine weitere Eingrenzung der Recherche: Die Zeichenfolge WEINBERG bezeichnet nicht nur einen Ort (Kategorie Ortsname), sondern auch eine Erhebung (Kategorie Terrestrisch).

Als Wurzel wurden verschiedene „Eltern“ bestimmt; die Eingrenzung bei der Recherche erfolgt über die explizite Angabe der Kategorie, z.B. Region, Top-Karte oder der Wurzel. Hier wurde als beste Auflösung die Flurkarte 1:5.000 festgelegt. In ihr (Flurkarte **FK24NW1304**) liegen bei dem o.a. Beispiel noch die Orte Ziegelberg, Wasenhof und Asbach-Petershausen.

Unter dem Begriff der bezeichneten Wurzel (z.B. L7734, die Kurzbezeichnung eines topographischen Kartenblattes) wird auf alle Begriffe ('Kinder') verwiesen, die sich aus der Relation des Wurzelbegriffes ergeben.

Die endgültigen, für die Recherche erforderlichen räumlichen Beziehungen werden durch die Verwendung (bzw. Negation) geeigneter Synonymbegriffe und Wurzeln hergestellt (- die verbundene Recherche in den fachlichen Textdaten erfolgt nach den üblichen Regeln). Da im Thesaurus die Verknüpfung der Ortsnamen zu den ein räumliches Raster repräsentierenden Flurkarten vorgenommen wird, können konsistente Beziehungen zwischen den Ortsnamen hergestellt und Mehrdeutigkeiten ausgeschlossen werden. Da zu den Flurkarten auch die räumlichen Koordinaten bekannt sind, ist hier eine einfache Koppelung mit formatierten Daten gegeben.

Auf diesem Wege ist es möglich, sowohl über räumliche Ordnungsbegriffe als auch über die Markierung eines beliebig definierten Gebietes Zugang zu den Daten zu erhalten.

Ein wesentlicher Vorteil dieses objektorientierten Modellansatzes (die richtige Datenbankorganisation vorausgesetzt) ist, daß nach Texten recherchiert werden kann, die zwar in Beziehung zu dem gesuchten Ortsnamen stehen, diesen aber explizit nicht im Text enthalten müssen. Eine alleinige Beschlagwortung des Dokuments mit zusätzlichen Begriffen wäre redundant. Auch ist zu berücksichtigen, daß die Zahl der zuzuordnenden Schlagworte eine natürliche Grenze findet: Eine Fläche von etwa 30 km x 30 km kann u.U. auf mehrere hundert Ortsnamen bezogen werden.

4.1.2 Begriffliche Kategorien des Thesaurus

Entsprechend den Anforderungen sind im Thesaurus neben den raumbezogenen Begriffen fachbezogene enthalten. Hier sollen **bei der Definition von Oberbegriffen nicht nur fachspezifische Ordnungskriterien berücksichtigt werden, sondern auch solche, die die fach- oder vollzugsbezogene Recherche unterstützen** (z.B. Strukturierung von Gefahrenstoffen nicht nur nach chemischen Kriterien, sondern auch nach Störfallanforderungen).

Das heißt für die Indexierung, also die Übernahme von Texten in ein Dokumentationssystem, daß ein Dokument nicht einfach deshalb zutreffend beschlagwortet ist, wenn eine (endliche) Zahl von Bedingungen (= Zuordnung von Schlagworten) erfüllt ist, sondern der Aussage entsprechende „grammatische Gewohnheiten“, die aus den Daten Informationen machen, erfaßt wurden (vgl. FEYERABEND 1976)

zum Problem der Inkommensurabilität): Die Rechtersprache und die Recherchebegriffe müssen dem sprachlichen Verständnis der Benutzergruppen entsprechen. So kann es, abhängig von der Benutzergruppe, unterschiedliche Recherchemethoden und Begriffe geben.

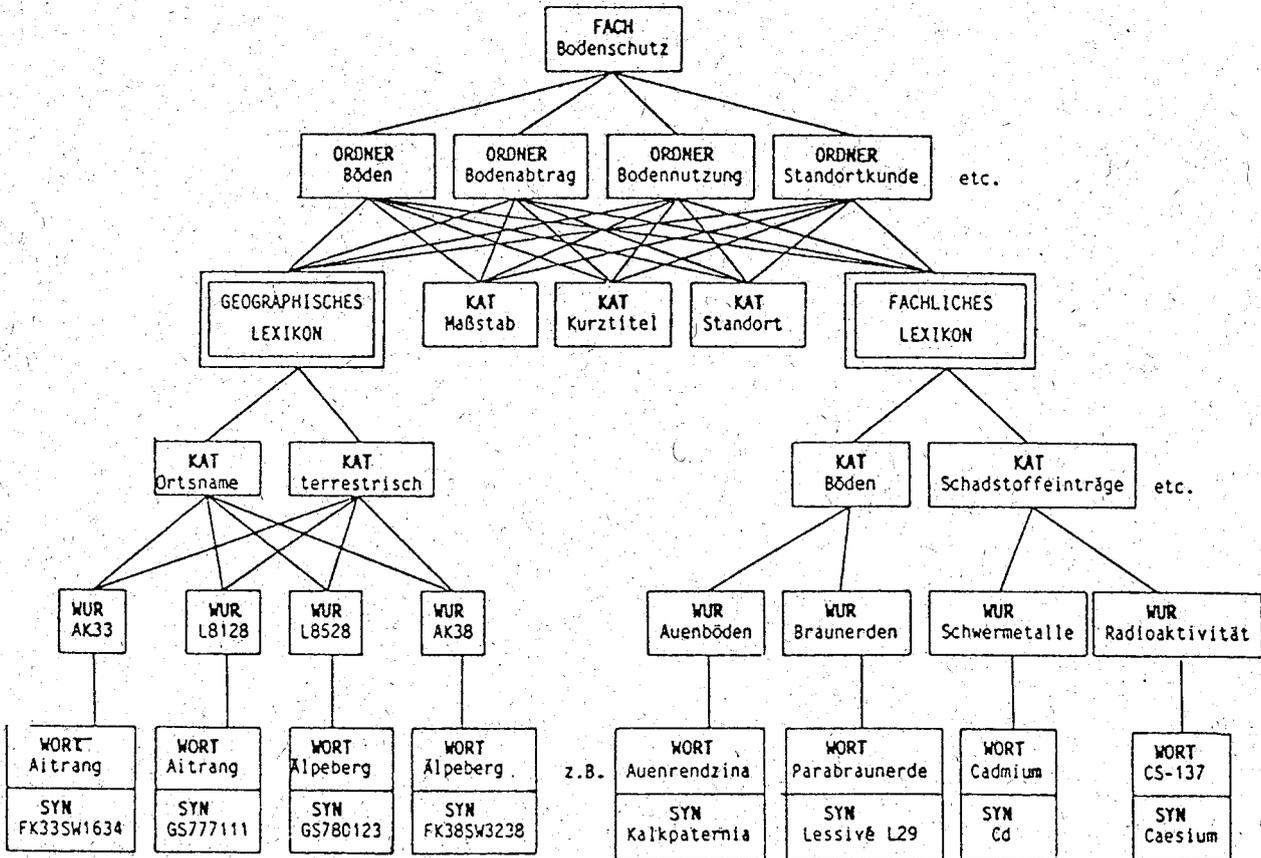


Abb. 4: Mögliche Struktur eines Thesaurus nach Kernsystem Bayer. StMLU (1992)

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

Ein Teil der begrifflichen Kategorien wird sich mit dem Aufbau des Datenmodells (vgl. Punkt 4.2) selbstständig ergeben: Die bei der Definition der Datenbankfelder festzulegenden Begriffe müssen in den begrifflichen Teil des Thesaurus übernommen werden. Vergleichbares gilt für die Daten aus dem Kartenkatalog, den Quellenverzeichnissen, den Methodennachweisen und den Faktendaten, die ihrerseits Teil des Datenbestandes des Kernsystems sind (vgl. Abb. 4).

Auch hier wird es sich empfehlen, in dem Thesaurus begriffliche Überordnungen, Unterordnungen Synonyme und Homonyme zu berücksichtigen. In verschiedenen Fällen wird es auch notwendig sein, neben den thesaurustypischen Verweisen Erläuterungen in Text(Dokumenten)form zu den einzelnen Begriffen hinzuzufügen.

4.2 Das Datenmodell

Das Datenmodell ist die fachübergreifende Beschreibung der Daten der Fachdatenbanken und der Kernsysteme. Es baut aus sprachlicher Sicht unmittelbar auf dem Thesaurus auf. Die Meta-Sprache zur Beschreibung der Daten ist im Thesaurus als gemeinsames Vokabular enthalten. Das bedeutet, daß ein im Thesaurus festgelegter Begriff im Datenmodell zur Beschreibung eines Merkmals oder einer bestimmten Ausprägung eines Merkmals nicht anders verwendet werden kann, als es seiner Definition im Thesaurus entspricht (vgl. Abbildung 3).

Im Datenmodell sind also in systematischer Weise alle zu betrachtenden Daten, **ihre Beziehung zueinander und zu deren Verwendungszweck** beschrieben. Damit unterscheidet sich das Datenmodell vom Datenkatalog oder -nachweis, der nur eine systematische Auflistung der Daten beinhaltet. Ein vollständiges Datenmodell wird daher neben den einzelnen Merkmalen u.a. auch standardisierbare Regeln zur Erfassung (Plausibilitäten, Wertebereiche), Darstellung (Formate) und Auswertung (Verweise zu Methoden, Verfahren, Programmen etc.) enthalten.

Aus Projektsicht sind Datenmodelle darüber hinaus bei der Anwendung der CASE-

Technologie (vgl. Kap.5.3, Entity-Relationship-Modell) erforderlich. In der CASE-Technologie werden u.a. die o.a. Beziehungen zwischen den „Daten-Objekten“ berücksichtigt.

Für das Konzept des Kernsystems muß sichergestellt sein, daß bestimmte Merkmale in den Dateien und Datenbanken **aller** Fachinformationssysteme in identischer oder zumindestens eindeutig zuordnungsbarer Form vorliegen. Nur unter dieser Voraussetzung ist eine Verknüpfung verschiedener Datensätze oder Tabellen zur Weiterverrechnung oder zur Erstellung von Fachstatistiken möglich. Eine besondere Bedeutung hat hierbei der Raumbezug.

Zur Anwendung von Data-Dictionaries für das Kernsystem:

Das Data Dictionary ist definitionsgemäß eine Datenbank, die die Daten des Datenmodells und ihrer Beziehungen untereinander und zu den einzelnen Anwendungen (Programmsystemen) unabhängig von ihrer physischen Speicherung beschreibt. Zugleich erlauben Data-Dictionaries die automatische Dokumentation der Programme, in denen Daten referenziert werden. Für die Methodenbank des Kernsystems bedeutet dies, daß es zweckmäßig sein kann, die Methodenbeschreibungen selbst in das Data-Dictionary zu übernehmen.

Die Systematik der Beschreibung der Methoden im Data-Dictionary sollte mit einem Register der Methodennachweise (s.u.) übereinstimmen. Die Integration von Methodenbeschreibungen in das Data-Dictionary wird neuerdings auch als Enzyklopädie bezeichnet. Der Begriff der Enzyklopädie umfaßt den Begriff des Data-Dictionaries, weitet ihn aber dahingehend aus, daß mit den Daten auch Hinweise über die Verwendung und Nutzung enthalten sind. Soweit das Kernsystem also die Aufgabe bekommt, neben der Informationsvermittlung auch den Zugriff zu Methoden zu ermöglichen, sollte von dem weiter gefaßten Begriff der Enzyklopädie ausgegangen werden.

4.3 Die Verzeichnisse

Die Verzeichnisse des Kernsystems enthalten Referenz-Daten von allgemeinem Interesse, die über die Fachdatenbestände hinausgehen. Das bedeutet, daß die Verzeichnisse über die Methoden- und Datenbestände der mit dem Kernsystem unmittelbar organisatorisch verknüpften Fachinformationssysteme hinausgehen können.

Eine wesentliche Komponente des Kernsystems muß daher das Verweissystem sein, welches den Zugang zu den gewünschten Daten realisiert. Mit Hilfe des Thesaurus und in Verbindung mit der Recherche in den entsprechenden Verzeichnissen oder Registern wird der Zugang zu den gewünschten Daten realisiert. Da viele Daten des Bodenschutzes raumbezogen vorliegen, sind neben den sachbezogenen Recherchen auch raumbezogene Recherchen mit Ortsnamen, Gemeindennamen, bestimmte (auch fachfremde) Raumeinheiten oder Koordinaten erforderlich (vgl. Datenmodell, Datennachweis). Unter räumlichen Beziehungen sind neben der (unscharfen) geographischen Lokalisierung Beziehungen wie 'benachbart von', 'liegt in', 'grenzt an' etc. zu verstehen (MOLENAAR 1989, 1991).

Grundregel aller Verzeichnisse muß sein, daß sich auch diese nach dem Vokabular des Thesaurus (vgl. Kap. 4.1) ausrichten.

Die dem Quellennachweises zugrunde liegenden Daten können textlich oder tabellarisch formatiert vorliegen und zwar entweder

- in benutzerspezifischen Datenbanken, soweit es sich in der Regel um „externe“ Daten handelt und/oder
- in einem Data-Dictionary, soweit ein mit der Datenbank verbundenes Datenmodell Verwendung findet.

Der Raumbezug selbst kann explizit durch Koordinaten und Verweise oder implizit durch nicht formatierte Bezeichnungen (z.B. Ortsnamen s.o.) bestimmt sein.

Externe Quellennachweise können sein

- ein Literaturverzeichnis mit der bekannten Bibliographie,
- ein Kartenkatalog, der ein Verzeichnis aller thematisch bedeutsamen Karten, unabhängig vom gespeicherten Medium (Kartenwerk, Buch, Grafikdatei, Datenbank, graue Literatur etc.) enthält,
- ein Datennachweis mit Datenkatalog, der sich auf interne oder externe Datenbestände bezieht,
- ein Methodennachweis.

4.3.1 Bibliographie

Die Bibliographie des Kernsystems sollte sich an den anerkannten bibliographischen Richtlinien (vgl. HALLER 1976, 1987) orientieren. Soweit gegeben, sollte eine Beschlagnahme des Raumbezuges erfolgen.

4.3.2 Kartenkatalog

Der Kartenkatalog des Kernsystems dient zur Erfassung von Karten und kartenverwandten Darstellungen des gesamten einschlägigen (durch das Kernsystem abzudeckenden) Fachbereiches (vgl. STIBOKA 1982, SCHNABEL 1987, WEIHS 1987, EXPERT 1989). Das Medium der Speicherung (Buch, Karte etc. oder Datenträger) ist dabei nur ein Kriterium des Katalogs.

Der Kartenkatalog muß als fachliche Grundlage fünf Teilbereiche abdecken:

- Bibliographische und beschreibende Angaben
- Örtliche (Geographische) Angaben
- Standortangaben
- Fachliche Angaben
- Modalitäten des Zugriffspfades

Mit dem Kartenkatalog des Bodeninformationssystems sollen neben den bodenkundlichen Karten im engeren Sinne (Bodenkarte, Standortkundliche Bodenkarte

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

und Forstliche Standortskarten) auch (Auswertungs-)Karten zum Thema Bodenabtrag, Bodennutzung, Schadstoffeinträge, Altlasten- und Deponiestandorte, Ingenieur- und Hydrogeologie, Geochemie, Geophysik u.s.w. erfasst werden (KOCH-STEINDL u.a. 1992).

Neben den bibliographischen Angaben nach HALLER (1976) sollte für jede erfaßte Karte eine sehr detaillierte und umfassende geographische und fachliche Beschreibung einhergehen. Nur unter diesen Voraussetzungen wird der spätere Rechercheerfolg befriedigend sein: Der Kartenkatalog ist dann geeignet, für Fragen und Maßnahmen des Bodenschutzes flächenbezogene Fachauskunft zu geben.

4.3.3 Datennachweis

Der Datennachweis unterscheidet sich formal nicht vom Kartenkatalog. Soweit auf externe Datenbestände zugegriffen werden soll, werden sich die inhaltlichen Anforderungen mit dem Kartenkatalog decken. Anders kann es sich mit den Daten des eigenen Fachinformationssystems verhalten. Soweit ein Data-Dictionary (WEIHS 1982) oder ein Enzyklopädie eingesetzt wird, wird zweckmäßigerweise die Recherche nach Daten über dieses System erfolgen. Im letzteren Fall ist dann auch die Regelung und Organisation des Zugriffs erheblich einfacher, da die Daten auf Datenbanken im „eigenen Haus“ gehalten sind.

Jedenfalls sollten je Merkmal (Datenbankfeld) enthalten sein

- Bedeutung des Merkmals für das System (z.B. verpflichtend in der vorgegebenen Form zu verwenden oder: deckt nur Belange der Fachanwendung ab,
- Schlüssel + Bezeichnung + Erläuterung,
- Zeitbezug,
- Raumbezug,
- Objektbezug,
- Wertebereich, Schlüsselliste o.ä.,
- Einheit,
- Beschreibung des Erhebungsverfahrens,

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

- Erfassungs- und Darstellungsgenauigkeit,
- gesetzliche Grenzwerte,
- Rechtsgrundlagen,
- Bezug zu anderen Merkmalen,
- Bezug zu Prüfregeln,
- Bezug zu Methoden.

Nr.	Kurz	Feldname	Feldwerte	Anz. Werte	Index	Z.Lge	Z.Anz
1	DAT	Datum Eingabe	Datum	Einfach	ohne	8	1
2	NR	lfd. Nr.	Alphanumerisch	Schlüssel	mit	12	1
3	BVO	Bezeichn. Verfah.	Alphanumerisch	mit	Mehrfach	Var.	1
4	KUR	Kurzbezeichnung	Text	mehrfach	mit	Var.	1
5	RFP	Ansprechperson	Alphanumerisch	Mehrfach	mit	Var.	1
6	TEL	Telefonnummer	Alphanumerisch	Einfach	ohne	Var.	1
7	DFS	Datenführ. Stelle	Alphanumerisch	Mehrfach	mit	Var.	1
8	STR	Straße	Alphanumerisch	Einfach	ohne	Var.	1
9	PLZ	Postleitzahl	Alphanumerisch	Einfach	mit	5	1
10	ORT	Ort	Alphanumerisch	Einfach	mit	Var.	1
11	VER	Verantw. Verfah.	Alphanumerisch	Mehrfach	mit	Var.	1
12	TLF	Telefon Verantw.	Alphanumerisch	Einfach	ohne	15	1
13	GRD	Rechtsgrundlage	Text	Mehrfach	mit	Var.	1
14	KBG	Kurz. Rechtsgrund.	Alphanumerisch	Mehrfach	mit	Var.	1
15	FUN	Fundstelle	Alphanumerisch	Mehrfach	mit	Var.	1
16	INH	Inhalt Rechtsgrund	Volltext	autom.	mit	Var.	1
17	AUF	Aufgaben/Ziele	Volltext	autom.	mit	Var.	1
18	ZBE	Them. Bereiche	Alphanumerisch	Vektor 25	mit	Var.	1
19	ZUG	Zuordnung Untergr.	Alphanumerisch	Vektor 25	mit	Var.	1
20	ZG1	Zuord. Untergr. 1	Alphanumerisch	Vektor 25	mit	Var.	1
21	DIM	in DIM enthalten?	Alphanumerisch	Einfach	mit.	4	1
22	DPL	DIM geplant	Alphanumerisch	Einfach	mit	4	1
23	STD	Stand der Unters.	Alphanumerisch	Einfach	ohne	8	1
24	EIN	Einschr. Weiterg.	Alphanumerisch	Mehrfach	mit (60)	Var.	1
25	BEG	Begr. Einschränk.	Text	Mehrfach	autom.	Var.	1
26	WDW	Daten weitergeg.	Alphanumerisch	Einfach	mit	4	1
27	ANW	Daten an wen?	Text	Mehrfach	autom.	Var.	1
28	FOR	Welche Form?	Text	Mehrfach	mit	Var.	1
29	VBR	Vereinb. Weiterg.	Alphanumerisch	Einfach	mit	4	1
30	KRZ	kurze Beschreib.	Text	Mehrfach	autom.	Var.	1
31	RAS	räuml. Ausdehnung	Alphanumerisch	Einfach	mit	Var.	1
32	RBS	Ausdehnung Beschr.	Volltext	Mehrfach	autom.	Var.	1
33	DEK	Deckungsgrad	Volltext	Mehrfach	mit	Var.	1
34	BZ1	Bezug horizontal	Text	Mehrfach	autom.	Var.	1
35	BZ2	Bezug vertikal	Text	Mehrfach	autom.	Var.	1

Beispiel eines Merkmalsverzeichnisses zur Dateninventur nach BODENSCHUTZ-ZENTRUM Oberhausen, (1992)

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

METHODENBESCHREIBUNG

INHALT:	Gefährdung des Grundwassers durch Schwermetalle
EINGANGSDATEN:	<ul style="list-style-type: none">- Metall- pH-Wert- Grobboden/Festgestein- Humusgehalt [% bzw. Stufe 1-6]- Auflagehorizont- Bodenart- Horizontbezeichnung- Grundwasserstand [dm]- Temperatur um 14 Uhr MOZ (t14) [°C]- aktueller Dampfdruck um 14 Uhr MOZ (e14) [mbar]- Monat- Niederschlag (N) [mm]- Nutzung
KENNWERTE:	<p>Relative Bindungsstärke für Schwermetalle im total grundwasserfreien Bodenraum (FSMt) [Stufen 0-5]</p> <p>Gefährdung des Grundwassers durch Schwermetalle (FSMw) [Stufen 1-5]</p>
KENNWERT- ERMITTLUNG:	Die Kennwerte sind als relative, halbquantitative Ergebnisse auf Nominalskalenniveau (VKR) 2, 3-1, 4.1, 5 und 7.
QUALITÄT DER ERGEBNISSE:	Die Kennwerte sind als relative, halbquantitative Ergebnisse auf Nominalskalenniveau [Stufen 1-5] (sehr gering-sehr stark) zu interpretieren.
ANWENDUNGS- RESTRIKTIONEN:	Nicht anwendbar auf natürlich oder anthropogen stark belastete Böden.
ANMERKUNGEN:	<p>Der pH-Wert kann auch mit Hilfe von VKR 1 ermittelt werden.</p> <p>Der aktuelle Dampfdruck kann auch mit Hilfe von VKR 3.2 ermittelt werden.</p> <p>Die Eingangsdaten Auflagenhorizont und Grobboden/Festgestein sind keine Voraussetzung für die Kennwertermittlung. Sie werden nur bei Vorhandensein berücksichtigt.</p>
VERANTWORTL. ANSPRECHPARTNER:	Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover
QUELLE:	DVWK (1988): Filtereigenschaften des Bodens gegenüber Schadstoffen. DVWK-Merkblatt 212, Teil I: Beurteilung der Fähigkeit von Böden zugeführte Schwermetalle zu immobilisieren. Verlag Paul Parey.
ALTERNATIVE METHODE:	Keine alternative Methode vorhanden
RECHTLICHE GRUNDLAGE:	Fehlt bisher

NIBIS - Niedersächsisches Bodeninformationssystem Methodenbank

Beispiel aus dem NIBIS - Niedersächsisches Bodeninformationssystem, Methodenbeschreibung zur Methodenbank (1992)

4.3.4 Methodenverzeichnis

Im Methodenverzeichnis sind

- die Regeln des Vorgehens,
- die problemorientierten Verknüpfungsregeln von Daten und Methoden,
- die Methodenbeschreibung u.a.

enthalten.

Das Methodenverzeichnis soll wie der Datennachweis standardisiert sein und mindestens enthalten:

- Beschreibung der Methode,
- Eingangsdaten (vgl. Datennachweis, Datenmodell; die Beschreibung muß in sich konsistent sein),
- die sich aus der Methode ergebenden Kennwerte, Umweltparameter (Datennachweis, Datenmodell (s.o.)),
- Vorgehen zur Kennwertermittlung (Umweltparameter): Rechenregeln, Tabellen, Verknüpfungsvorschriften, allgemeine Nebenbedingungen
- Gültigkeitsbereich,
- Verweis zu anderen in Zusammenhang stehenden Methoden, Folgeverfahren,
- rechtliche Grundlagen,
- Bearbeitungsstand, Verantwortlichkeit,
- Quellennachweis.

4.3.5 Faktendaten und sonstige übergeordnete Daten

In den Verzeichnissen sind Informationen wie Regeln, Richtwerte, Stoffbeschreibungen, Rechtsvorschriften und Normen aus Gesetzen, Verordnungen, Literatur und Forschung enthalten.

4.4 Navigation und Recherche im Kernsystem

Die Komponente Navigation dient der Identifikation des Informationswunsches durch den Nutzer und bringt - je nach Aufbau des Thesaurus - weitere Erläuterungen, Verweise etc.

Die Navigation muß die begriffliche **und** räumliche Suche (Recherche) über die Datenbestände des Fachinformationssystems ermöglichen: So muß gleichermaßen die Recherche über geographische Daten aus sogenannten Geographischen Informationssystemen, aus Datenbanken und Dokumentbeständen (Textdaten) unterstützt werden.

Das Navigationssystem erlaubt dem Benutzer die transparente Suche nach Begriffen zur Formulierung des Informationswunsches wie dessen Ausführung (vgl. BARTSCH, SBRESNY, 1992).

4.5 Zugriffsregelung, Datenschutz

Die Einrichtung des Kernsystems muß sich bei der Erhebung, Speicherung, Verarbeitung und Weitergabe von Daten an den rechtlich vorgegebenen Rahmen halten, wenn die Daten einem Rechtssubjekt zugeordnet werden können. Bei Daten aus der anonymisierten Statistik dürfte die rechtliche Situation unproblematisch sein (RIHACZEK 1992).

Hinsichtlich der personenbezogenen Daten sind die Grundsätze des Datenschutzes zu beachten. Es kann davon ausgegangen werden, daß nur wenige Daten im BIS einen Personenbezug im rechtlichen Sinn von Einzelangaben über persönliche oder sachliche Verhältnisse einer bestimmten oder bestimmbaren (auf Einzelangaben rückrechenbare Daten) natürlichen Person haben. Dies gilt sowohl für die Art der Nutzung eines Grundstücks als auch für Produktionsprozesse in Anlagen.

Es ist zu erwarten, daß in Zukunft auf diesem Gebiet normative Klarstellungen erfolgen. Ein Anlaß ist die Richtlinie des Rates der EG über den freien Zugang zu Informationen über die Umwelt.

Jedenfalls wird es zweckmäßig sein, detailliert zu unterscheiden, auf welcher Rechtsgrundlage die Daten erfaßt werden dürfen, und auf welcher Rechtsgrundlage eine Weitergabe erfolgen kann bzw. muß (Schutzaspekt). Umgekehrt muß festgehalten werden, ob und wo ein Rechtsanspruch auf Herausgabe der Daten besteht.

4.5.1 Berechtigung

Die Funktionalität des Kernsystems erfordert eine Prüfung der Zugriffsberechtigung. Neben der Beachtung rechtlicher Aspekte des Datenschutzes und organisatorischer Aspekte werden i.d.R. auch fachliche Aspekte die Benutzung bestimmter Fachdaten und der damit verbundenen Methoden (s.o. Methodennachweis) einschränken. Dabei wird es sich um solche Daten handeln, die entweder den Charakter bloßer Zwischen- oder Arbeitsdaten haben oder deren fachliche Interpretation Dritten nicht möglich ist.

4.5.2 Nutzerkategorien

Im Kapitel 4.4 (Navigation) wurde bereits darauf hingewiesen, daß sich das Kernsystem, abhängig von bestimmten Benutzeransprüchen, verschieden präsentieren wird. Nutzerkategorien wird man daher nach verschiedenen Berechtigungsstufen und Auswerteanprüchen einteilen. Nach RIPS (Feinkonzept des räumlichen Informations- und Planungssystems des Ministers für Umwelt, Baden-Württemberg, 1991) können 3 grundsätzliche Nutzerkategorien unterschieden werden:

- Nutzer der Kategorie 1 sind fachspezifische Datenerzeuger und -nutzer, die die Daten nach unterschiedlichen Aktualisierungszyklen erfassen und pflegen.
- Nutzer der Kategorie 2 sind fachspezifische Analytiker, die methodenorientiert Daten für den Vollzug oder für wissenschaftliche bzw. gutachter-

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

liche Fragestellungen auswerten.

- Nutzer der Kategorie 3 sind fachspezifisch präsentationsorientiert durch Anwendung von Darstellungssystemen mit in der Regel hoher Sachdatenintegration.

4.6 Support

Das Kernsystem wird als benutzerorientiertes System nur vollständig sein, wenn es den Benutzer durch geeignete Hilfsmittel bei Bedarf unterstützt. Dazu gehören

- bei komplexen Situationen eine aktive grafische Unterstützung, wie diese (im Ansatz) z.B. durch die objektorientierte Window-Technik geboten wird,
- ein entsprechend umfangreiches Hilfesystem,
- eine möglichst einheitliche Benutzerführung,
- ein möglichst einheitliches Erscheinungsbild der Benutzeroberfläche.

Das Kernsystem wird als Informationssystem nur funktionsfähig bleiben, wenn der technische Support durch

- Übersichtlichkeit der Datenbankfiles durch eine entsprechend klare Installation (d.h. nach den anerkannten Regeln der Datenverarbeitung) mit den erforderlichen Utilities gesichert ist und
- die Anwendungsprogramme (mit denen u.a. die Methoden verfahrenstechnisch realisiert sind) modular konzipiert sind. Dabei wird ein objektorientierter Ansatz wahrscheinlich von Nutzen sein: Objekte sind „selbstständige“ Teilsysteme von Programmen, die über bestimmte Schnittstellen Nachrichten mit anderen Objekten austauschen. Ihre Eigenschaften sind dem Gesamtsystem und den anderen Objekten bekannt. Die Eigenschaften von Objekten sollen Teile von sachbezogenen Aufgabenstellungen abbilden.

5 Empfehlungen zum Aufbau des Kernsystems

5.1 Berücksichtigung technischer Zukunftsperspektiven

Die Informationsverarbeitung entwickelte sich in den letzten 30 Jahren in mehreren Stufen, die man unter verschiedenen Fortschritts Gesichtspunkten untersuchen kann. Da sich die nachfolgenden Überlegungen auf zu erwartende Entwicklungen in etwa den nächsten fünf Jahre beruhen, ist es wichtig, zumindest die technischen Randbedingungen des Entwicklungsprozesses näher zu beleuchten (WEZLAFF 1991).

Danach ist zu beobachten, daß sich im Laufe der Entwicklung eine schrittweise Trennung der Daten von den Anwendungen vollzog. Gleichzeitig erfolgte auch auf dem technischen Sektor, der Hard- und Software, eine Aufsplitterung der Daten und Anwendungen auf unterschiedliche Plattformen. Hardwareseitig ist aus dem ehemals zentralen Ansatz eines zentralen Rechners (Host) ein mehr oder minder starker Verbund von Systemen aus PC's, UNIX-Rechnern und „klassischen „ Host-Rechnern hervorgegangen. Allerdings - die Geschichte wiederholt sich doch - finden sich auf Seiten des PC's heute auch wieder dem ehemaligen Host entsprechende abgeschlossene Inseln (ORTNER 1991).

Die mehr historisch bestimmte Unterteilung der Rechnerwelt in Host-Systeme und solche der mittleren Datentechnik kann heute nicht mehr in der Schärfe der früheren Jahre aufrecht erhalten bleiben und wird bald bedeutungslos sein: So wird bereits heute ein Teil der „klassischen“ Funktionen des Host durch anders bezeichnete Komponenten übernommen. Das technische Medium der Datenspeicherung wird seine technologisch bestimmende Bedeutung für die Betriebssysteme verlieren. Während die heutigen Standard-Betriebssysteme durch die Optimierung des letztlich elektro-mechanischen Zugriffs auf Platten oder Bänder determiniert sind (d.h. während der mechanisch bedingten Wartezeiten werden die anderen Operationen vorgenommen, um den zentralen Prozessor (cpu) optimal auszunutzen), wird

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

in Zukunft der nurmehr elektronisch dargestellte Speicherplatz in Dimensionen zur Verfügung stehen, der die Datenhaltung von mechanischen Gegebenheiten unabhängig machen wird. Zukünftige Betriebssysteme werden sich daher recht wenig unterscheiden, da viele technisch konstruktiv bedingte Notwendigkeiten wegfallen werden (vgl. die Entwicklung von WINDOWS NT).

Zunehmen wird die Bedeutung der die Systeme verbindenden Komponenten der Hard- und Software: Während jetzt noch die Optimierung des Zugriffs auf externe Speicher im Vordergrund steht, wird künftig die Netz-Kommunikation zwischen verschiedenen Systemen zu optimieren sein (PAGE 1992).

Diese Richtung zeichnet sich bereits in der Entwicklung sogenannter CACHE-Speicher ab, die, in Erwartung eines folgenden Zugriffs, Daten der Magnetplatten nach bestimmten Verfahren in einem vorgelagerten elektronischen Speicher halten. Ähnliche Technologien sind Elektronische Speicher mit Direktzugriff (Solid State Device, SSD oder Electronic Direct Access Storage, EDAS) oder direkte Erweiterungen des Speichers der cpu in den Gbytes Bereich (z.B. Expanded Storage Only (ESO), Hiperspace).

Da diese Technologien die elektronische Datenverarbeitung in Zukunft dominieren werden, werden im Folgenden die sich daraus ergebenden Konsequenzen für die Speicherung von Daten untersucht. Dabei spielen für uns längerfristige planerische Betrachtungen eine ausschlaggebende Rolle. Allerdings ist zu beachten, daß Weichenstellungen oft recht frühzeitig erfolgen sollten, um unnötigen Ballast für die Folgejahre zu vermeiden:

Erst wenn Klarheit über die erforderlichen Daten und Funktionen besteht, kann der Entwurf der Systemplattform erfolgen, also die Zusammenstellung (oder Änderung, was die Regel sein wird) der Hardware und Software-Produkte für Systeme und Netze, die aus den Herstellerangeboten stammen. Die Technik steht heute in viel größeren Umfang zur Verfügung, als sie tatsächlich genutzt werden kann. Also stehen heute Daten- und Funktionsaspekte im Vordergrund.

5.2 Zur Client/Server Technologie

Weiter oben wurde bereits darauf hingewiesen, daß sich die ehemals zentralistische DV in eine verteilte Landschaft verwandelt hat. In diesem ursprünglichen Sinne hat ein zentraler Host in einem verteilten System keine Berechtigung mehr: Ein verteiltes System hat nur dann eine Berechtigung - und nur so ist es zu rechtfertigen - wenn eine Aufgabenteilung zwischen den einzelnen Komponenten stattfindet. Es verkörpert das allgemeine Konzept der kooperativen, verteilten Daten- und Netzwerkdatenverarbeitung. Daten- und Druckerserver sind eine Urform des „Client/Server“-Modells. In der vollen Ausführung liefert das „Client/Server“-Modell eine Datenverarbeitung, die für unsere weitere Betrachtung folgende Vorteile bieten wird:

- * Hardware-, Software- und Netzwerkunabhängigkeit auf Grundlage einer klaren Aufgabengliederung, damit eine
- * Flexibilität bei der physikalischen Topologie (Hardware),
- * Anwendungsverlagerung zu einer intelligenten Arbeitsstation,
- * eine Übereinstimmung der Benutzerschnittstelle mit dem vernetzten System (=operationale Ähnlichkeit),
- * Arbeitsfluß-Management, das Arbeitslasten ausgleicht und die Ausführung von Arbeitseinheiten auf unterschiedlicher Hard- und Software koordiniert, und ganz wesentlich
- * ein zentralisiertes Management von verteilten Datenbanken.

Die Zukunft gehört nach den vorgehenden Überlegungen der kooperativen Anwendung, also der Client/Server-Technologie zwischen, den Funktionen entsprechend dimensionierten, Arbeitsplatzsystemen und den Großdatensystemen. Die die Großdatensysteme repräsentierenden Hosts werden zu Super-Servern, die Clients in Form von Arbeitsplatzstationen (Workstations) übernehmen einen Großteil der erforderlichen Rechnerleistung („Downsizing“). Die Möglichkeiten verteilter Verarbeitung sind in Abbildung 5 dargestellt.

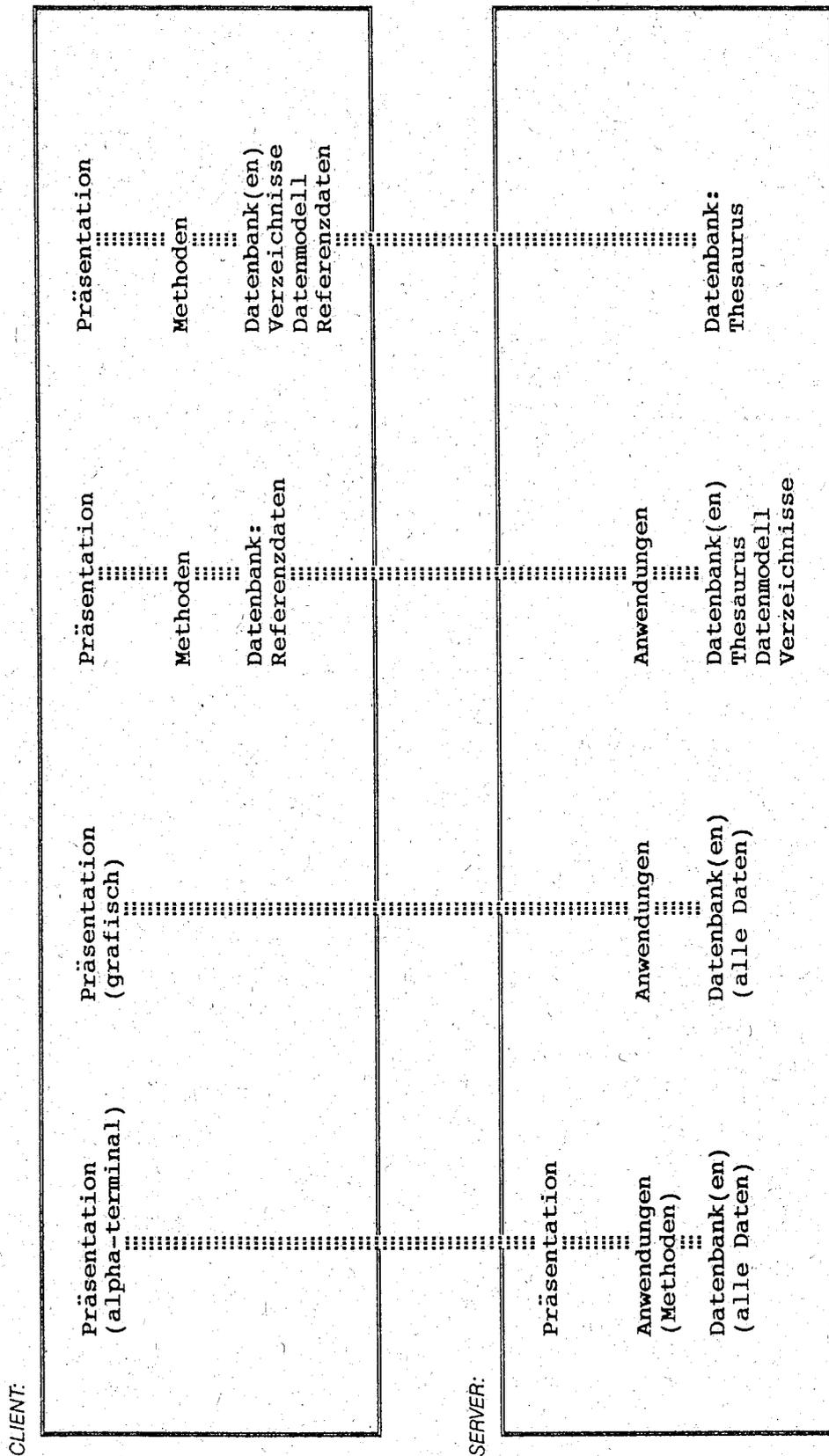


Abbildung 5: Verteilung der Funktionen des Kernsystems in der Client/Server Umgebung

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

Nach der Abbildung 5 können wir die Komponenten 'Präsentation der Ergebnisse' 'Anwendungsprogramm(e)' und 'Datenbank' unterscheiden. Dabei ist jede Kombinationsmöglichkeit in der Aufgabenverlagerung auf Client und Server möglich. Am Server werden in jedem Falle zumindest ein Teil der Daten gespeichert, er wird in der Regel ein „Host“, kann aber auch - im einfachsten Fall - ein PC sein.

Je modularer und objektorientierter das Kernsystem (vgl. CASE-Technologie, Client/Server) konzipiert und umgesetzt ist, desto einfacher kann gegebenenfalls eine *Verteilung und Anpassung* des Systems über die verschiedenen Systemebenen erfolgen.

Jedenfalls wird reiflich zu überlegen sein, wo die „zentralen“ Daten des Kernsystems wie die Kataloge und das Data-Dictionary anzusiedeln sind. Um die Konsistenz der Daten zumindestens auf der meta-sprachlichen Ebene sicherzustellen, sollte die Plazierung des Thesaurus und der damit verbundenen Referenzdaten genau - und nicht von bestehenden Systembeschränkungen determiniert - überlegt werden:

Einerseits wird der Thesaurus zur Invertierung (Übernahme der Daten) der Dokumente benötigt, andererseits hat er in seiner Funktion als Thesaurus Anwenderbezug: sowohl unmittelbar bei der Recherche wie auch als Koordinationsmittel bei der über mehrere Clients verteilten Erfassung von Dokumenten. So wäre es denkbar, daß die Erfassung und Speicherung (Invertierung) der Texte auf dem Client (vielleicht ein PC) erfolgt, der Abgleich der Daten aber über einen gemeinsamen Thesaurus erfolgt, der auf einem Server gespeichert ist. Denkbar wäre auch, daß der Thesaurus redundant am Recherche-Client und am Server zu führen. Ersterer File würde zur schnellen (=transaktionsarmen) Formulierung einer Recherche dienen, letzterem würde die Koordinierungsfunktion zukommen. Die Client-Server Technologie erlaubt es, einen automatischen Update des auf dem Client installierten Files durchzuführen.

Eine wesentliche Bedingung zur Öffnung dieser Systeme ist also die sogenannte Client/Server Technologie, welche sowohl hardwareseitig wie softwareseitig ermöglicht, die Datenverarbeitung nach räumlichen und funktionalen Gesichtspunk-

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

ten gleichermaßen sinnvoll aufzuteilen. Die Client/Server Technologie wird daher auch als kooperative Verarbeitung bezeichnet.

Die Client-Komponenten des Kernsystems würden beispielsweise zur Erfüllung einer bestimmten Aufgabe (z.B. die grafische Aufbereitung und Präsentation der Ergebnisse einer Datenbankabfrage) die Dienste von Serverkomponenten (hier z.B. u.a. Datenbankmanagement-System, Ausgabeserver, Mailingserver) in Anspruch nehmen. Client/Server-Komponenten kommunizieren durch die Übermittlung von Arbeitsaufträgen bzw. Ausführungsmeldungen (vgl. Objektorientierung).

Die Frage nach der Aufteilung der Funktionen auf Server und den Clients läßt sich daher nicht eindeutig beantworten. Je nach Anzahl der Clients, deren Aufgabenstellung (z.B. Erfassung und/oder Recherche) und nicht zuletzt den organisatorischen Bedingungen kann das Lösungskonzept unterschiedlich sein. Wichtig ist aber in jedem Fall, die Bedingungen einer echten kooperativen Verarbeitung zu beachten. Dazu gehört ein Datenbanksystem, daß eine Aufteilung seiner Daten im Sinne der geforderten Aufgabenteilung zuläßt. Dazu gehört auch ein Datenbank- und Netzwerkmanagement, das die kooperative Verarbeitung tatsächlich kontrolliert und auf die Datenkonsistenz achtet. Bei heterogenen Systemen sollte man zumindest einen verbindlichen Thesaurus als gemeinsamen Nenner erreichen. Dieser muß seiner Funktion entsprechend auf einem Server liegen.

5.3 Einsatz von CASE-Tools

Bedingt durch die „Langlebigkeit“ der meisten Daten des Bodeninformationssystems (z.B. Bodenkarte) wird bei der Entwicklung der Auswertesoftware darauf zu achten sein, daß Daten und Anwendungen in einer Form gespeichert werden, die langfristig eine Konvertierung auf andere Systeme, die dann dem Stand der technischen Entwicklung entsprechen, möglich ist. Eine derartige Absicherung des Datenbestandes wird umso leichter möglich sein, je transparenter das System ist. Eine sogenannte Black-Box, in der Daten und Anwendungen für den Anwender nicht transparent ist, wird diesem Anspruch in den seltensten Fällen genügen. Eine Methode, mit der die gewünschte langfristige Transparenz, die ja auch mit einer Modularisierung in Teilkomponenten (vgl. Objektorientierung, Client/Server) erreicht werden kann, ist die CASE-Technologie (CASE = Computer aided software engineering). Die Upper CASE-Technologie stellt Werkzeuge zur Verfügung, welche bereits die Analyse der Problemstellung mit dem Ziel unterstützen, eine strukturierte Beschreibung der Aufgabenstellung bzw. deren Lösung zu erhalten und in einer von der Programmierung unabhängigen Form in einem Datenmodell oder einer Enzyklopädie aufbewahren. Die weiteren Werkzeuge der CASE-Technologie liefern Programmierunterstützungen, die die modularisierten Einzelaufgaben in Programme umsetzen. Dabei wird wiederum die Information aus der Enzyklopädie herangezogen und ergänzt. Die Programmierwerkzeuge können sicherstellen, daß gewünschte Standards, die zu einer „individuell gewünschten“ Transparenz führen, angewandt und eingehalten werden. Die wichtigste Methode der CASE-Technologie ist das **Entity-Relationship-Modell** zur Datenmodellierung (vgl. Datenmodell, Kap. 4.2): Mit dieser Technik werden die Beziehungen zwischen den Daten und gewünschten Funktionen (Methoden) als Voraussetzung objektorientierter Programmierung dargestellt.

Da es gerade das Aufgabenspektrum des Kernsystems des BIS mit einer in der Regel sehr heterogenen Landschaft zu tun hat, empfiehlt sich gerade hier eine strenge Modularisierung. Das gilt insbesondere für die Funktionalität im Bereich der Informationsvermittlung und Weitergabe. Gerade hier ist der technische Wandel und das Erfordernis der Anpassung in größter Bewegung.

5.4 Datenbanken

In den vorgehenden Kapiteln war bei der erforderlichen datentechnischen Organisation nur allgemein von Dateien (Files) oder Datenbanken die Rede. Tatsächlich werden die Daten der Fachinformationssysteme, zumindestens bei größeren Datenbeständen, immer mit Hilfe von Datenbanken organisiert sein. Durch die Datenbankorganisation soll **erstens** der o.a. logische Zugriff (in den Abb. 1,2 durch Pfeile symbolisiert) gesichert und **zweitens** in geeigneter Form, das heißt den technischen Gegebenheiten entsprechend effizient, dargestellt werden. Datenbanken bieten, soweit sie diese Bezeichnung verdienen, u.a. darüber hinaus einen Schutz vor Zerstörung, sichern die Datenintegrität (Transaktionssicherheit) und regeln die Zugriffsberechtigung (Datenschutz und Datensicherheit):

DV-technisch ist eine Datenbank ein System von Dateien, deren gegenseitige Beziehungen von einer besonderen Software, dem Datenbank-Verwaltungs-System (DBVS), verwaltet werden.

DBVS ermöglichen es, mehrere Dateien gleichzeitig zu öffnen und ihre Inhalte miteinander zu verbinden. Zu ihren DV-organisatorisch wichtigen Leistungen gehören auch die Kontrolle der Zugriffsrechte auf den Datenbestand sowie die o.a. Sicherung seiner Unversehrtheit (Integrität). Darunter versteht man die Überwachung veränderter Eingriffe in die Dateninhalte, so daß z.B. der vorherige Zustand der Daten automatisch wiederhergestellt wird, wenn ein solcher Eingriff fehlerhaft abläuft oder vor seiner vollständigen Durchführung durch äußere Einwirkungen abgebrochen wird (zitiert nach SMG, 1992).

Viele der im PC-Bereich oder auf der Ebene der mittleren Datentechnik (UNIX, OS/2) angebotene DBVS erfüllen die oben definierten Anforderungen nicht oder nur zum Teil. Die Integrität der Daten gerade in vernetzten Systemen ist aber unabdingbar. Es empfiehlt sich daher, bei der Auswahl der Datenbanksoftware der Sicherstellung der Datenintegrität besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Bei textbezogenen und geographischen Daten ist eine weitere Besonderheit zu be-

achten: Die in den letzten Jahren verstärkt angebotenen relationalen Datenbanken (RDB) nach dem Modell von CODD speichern die Daten in Form von Tabellen. Tabellen haben die Eigenschaft fest formatiert zu sein, d.h. die Spalten der Tabelle haben eine feste Bedeutung und eine vorgegebene Dimensionierung. Das widerspricht den Textdaten, die per se frei formatiert sind oder den in Vektoren unterschiedlicher Länge gespeicherten Polygonzügen. Relationale Datenbanken eignen sich in ihrer puristischen Ausprägung nach dem sogenannten NF1-Modell (First Normal Form) nur beschränkt für Zwecke der Dokumenten- oder Koordinatenspeicherung (u.a. ARNOLD 1991, BILL & FRITSCH 1991, WEIHS 1992, 1993). NF1-Modelle haben allerdings den Vorteil einer (zumindest künftig) realisierten einheitlichen Datenbankabfragesprache (z.B. ANSI-SQL). Das von einigen Herstellern angebotene NF2-Modell (Non First Normal Form) wird sich nach der hier vertretenen Einschätzung besser eignen, da es variabel lange Felder (die nicht zu normalisieren sind - daher der Name NF2), die sich zur Speicherung von Texten, Synonymlisten usw. besser eignen, zuläßt. Allerdings ist diese erweiterte Nutzung nur außerhalb des SQL-Standards nutzbar.

Aus diesem Grunde werden für Textsysteme und geographische Informationssysteme Datenbanken nach dem reinen NF1 Modell nicht genutzt (RIPS 1991, WEIHS 1992).

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

Stichwortverzeichnis

Seitennummern, die sich auf Definitionen beziehen, sind *hervorgehoben*.

A

Abbildung	17
Ablage	20
Anforderungen	22
ANSI-SQL	43
Anwendungsprogramm	34
Arbeitsdaten	33
Arbeitsfluß-Management	37
Arbeitsplatzstation	37
Arbeitsstation	37
ARNOLD	43
Aufgaben 13, 14	
Aufgabengliederung	37
Aufgabenspektrum	41
Aufgabenverlagerung ³	39
Ausgabeserver	40
Auswertesoftware	41

B

BADEN-WÜRTTEMBERG	7, 33
BARTSCH	32
Begriffe	17, 19, 23
Beispiele	13
Benutzer	12
Benutzerführung	34
Benutzeroberfläche	13, 34
Benutzerschnittstelle	37
Benutzung	33
Beschlagwortung	22, 27, 28
Beschreibung	17
Betriebssysteme	35
Bezugssystem	21
Bibliographie	27
BILL	43
Black-Box	41
Boden	11

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

Bodenabtrag	28
Bodeninformationssystem	8, 10, 11, 13, 27, 30, 41
Bodenkarte	27, 41
Bodennutzung	28
Bodenschutz	6, 15
Bodenschutzzentrum	7, 29
BStMLU	7
BSZ	7
CACHE-Speicher	36
CASE-Technologie	24, 39, 41

C

Client	39, 40
Client-Komponenten	40
Client-Server	10, 37, 38, 39, 40
Client-Server-Technologie	11
Client-Server-Komponenten	40
CODD	43

D

Darstellungsgenauigkeit	29
Data-Dictionary	12, 25, 26, 28, 39
Dateien	12, 17, 25, 42
Daten	11, 12, 16, 17, 24, 26, 28, 31, 32, 33, 35, 41, 42
Daten-Objekten	25
Datenart	17
Datenbank	6, 12, 15, 16, 17, 25, 26, 27, 32, 39, 42, 43
Datenbank-Verwaltungs-System	42
Datenbankdefinition	17
Datenbankfeld	28
Datenbankfile	34
Datenbankmanagement-System	40
Datenbankorganisation	22, 42
Datenbanksystem	40
Dateninhalt	16
Datenintegrität	42
Datenkatalog	16, 24, 27
Datenkonsistenz	40
Datenmodell	10, 13, 17, 20, 24, 26, 31, 41
Datennachweis	16, 27, 28, 31
Datensammlungen	8

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

Datenschutz	32, 42
Datensicherheit	42
Datenspeicherung	35
Datentechnik	42
Datenverarbeitung	6, 10, 13, 37, 39
DBVS	42
Definition	12, 16, 21, 24
Deponiestandorte	28
Dialog	12
Dictionary	17
Direktzugriff	36
Dokumentation	25
Downsizing	10, 37
E	
EG	33
EG-Richtlinien	33
Eingrenzung	22
Einrichtung	15
Einzelangaben	32
Entity-Relationship-Modell	25, 41
Entwicklung	35
Enzyklopädie	25, 28
Erfassung	27
Erhebungsverfahren	28
EXPERT	8, 10, 11, 15, 27
Fachanwendung	28
Fachauskunft	28
Fachbereich	15
Fachdaten	11
Fachdatenbank	24
Fachdatenbestand	26
Fachinformationen	10
Fachinformationssystem	6, 8, 10, 11, 15, 16, 20, 25, 26, 42
FEYERABEND	12, 22
Flurkarte	21, 22
FRITSCH	43
FUGMANN	11
Funktionalität	33
Funktionen	13

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

G

Gemeindenname	21, 26
Genauigkeit	21
Geochemie	28
Geographisch	42
Geophysik	28
Gesamtsystem	11
Grammatik	12
Grenzwert	29
Großrechner	10
Grundlage	17, 20, 31
Grundsatz	15
Gültigkeitsbereich	31

H

HALLER	27, 28
Hardware	36
Hardware-Komponenten	10
HESSEN	7
Homonyme	24
Host	10, 35, 39
Host-Rechner	35
Host-Systeme	35
Hydrogeologie	28

I

Identifikation	32
Indexierung	20, 22
Information	11, 12, 15, 19, 20
Informationsfreiheit	33
Informationsgrundlagen	6
Informationssystem	10, 11, 12, 34
Informationsverarbeitung	35
Informationsvermittlung	17, 25
Integration	20
Integrationsanspruch	10
Integrationsaufgabe	10
Integrität	42
Interpretation	12
Invertierung	39

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

K

Karten	21, 27
Kartenkatalog	20, 27, 28
Kategorien	21, 24
Kennwerte	31
Kernsystem	10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 23, 25, 26, 27, 33 34, 38, 39, 40
Klassifikation	20
Klassifizierung	19
Klassifizierungssystem	19
KOCH-STEINDL	28
Komponenten	19
Konsistenz	13, 39
Konzept	25
Konzeption	13

L

LABO	6, 7
Literatur	27
Literaturverzeichnis	27
Lokalisierung	26
Lösungskonzept	15

M

Materialien	7
Medium	27
Merkmal	28
Merkmalsverzeichnis	29
Meta-Sprache	24
Methoden	10, 11, 12, 15, 16, 19, 24, 25, 41
Methodenbank	16, 25, 30
Methodenbeschreibung	30, 31
Methodenkatalog	20
Methodennachweis	16, 20, 25, 27
Methodensammlungen	15
Methodenverzeichnis	31
Modellansatz	22
Modular	34
Modularisierung	41
MOLENAAR	26

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

N

Navigation	32
Navigationshilfe	16
Navigationssystem	32
NEDOBITY	17
Netz-Kommunikation	36
Netzwerkmanagement	40
NF1-Modell	43
NF2-Modell	43
NIBIS	30
NIEDERSACHSEN	7, 15
NORDRHEIN-WESTFALEN	7
Normen	31
Nutzer	33, 34
Nutzerkategorien	33
Nutzung	25

O

OBERHAUSEN	29
Objekt	34
Objektbezug	28
Objektorientierung	40, 41
Optimierung	36
Ordnen	19
Ordnung	19
Ordnungsaspekt	11
Ordnungsbegriff	20
Ordnungskriterien	22
Organisationserfordernis	17
Originär	15
ORTNER	35
Ortsbezeichnungen	21
Ortsnamen	20, 21, 22, 26
OS	42

P

PAGE	36
PC	6, 10, 35, 39
PC-Bereich	42
Plattformen	35

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

Polygonzügen	43
Produktionsprozesse	32
Programm	24
Programmierwerkzeuge	41
Projektsicht	24
Prüfregel	29
Q	
Quellennachweis	22, 27, 31
Querschnittsaufgaben	11
R	
Raster	22
Raum	21
Raumbézug	6, 20, 21, 25, 26, 27, 28
Raumeinheit	20
Realitätsmodell	12
Rechenregeln	31
Recherche	19, 20, 21, 22, 26, 28, 32
Recherche-Client	39
Rechercheerfolg	28
Rechercheergebnis	15
Recherchen	20, 21
Recherchesprache	23
Rechnerwelt	35
Rechtlich	32
Rechtsgrundlage	33, 29
Rechtssubjekt	32
Rechtsvorschriften	31
Referenz-Daten	26
Regeln	24, 31, 39
Regelung	20
Register	13, 20
Relational	43
Relationen	19
Rentabilität	6
Repository	17
Richtlinie	27, 33
Richtwerte	31
RIPS	33, 43

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

S

Sachdaten	20
Sachdatenintegration	34
SAG	10
SBRESNY	32
Schadstoffeinträge	28
SCHILLING	19
Schlagwort	17, 22
Schlüsselliste	28
Schlüssellisten	17
SCHNABEL	27
Schnittstelle	34
Schriftverkehr	20
Server	39, 40
SMG	11, 12, 19, 42
Software	36, 42
Sprache	12, 13, 17
SQL-Standard	43
Standard-Betriebssysteme	35
STIBOKA	27
StMLU	23
Stoffbeschreibungen	31
Subsystem	11
Suchbegriff	17
Suche	32
Support	34
Synonym	21, 24
Synonymbegriffe	19, 22
Systemaspekt	10
Systematik	21, 25
Systembeschränkungen	39
Systemebene	39
Systemkomponenten	13
Systemplattform	36
Systemtechnik	11

T

Technik	13
Teilsystem	34
Textdaten	21
Thesaurus	10, 12, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26 32, 39, 40

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

Topologie	37
Topologisch	20
Transaktionssicherheit	42
Transparenz	41
Trend	10
U	
Übersichtlichkeit	34
Umwelt-Datenkatalog	8, 15
Umweltministerkonferenz	6
Umweltparameter	31
UNIX	42
UNIX-Rechner	35
Unversehrtheit	42
V	
Verfahren	24
Verknüpfungsvorschriften	31
Verweissystem	26
Verwendung	25
Verwendungszweck	24
Verzeichnis	27
Vokabular	24, 26
Voraussetzung	17, 19, 21
Vorteil	22
W	
Wechselwirkung	21
WEIHS	7, 21, 27, 28, 43
Weitergabe	32
WENZLAFF	11
WERSING	19
Wertebereich	28
WEZLAFF	35
WHORF	12
WINDOWS	36
Workstation	6, 37
Workstations	10
Wortschatz	10
Wortschatzes	10

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

Wurzel	21, 22
Wurzeln	21

Z

Zeitbezug	6, 28
Zugang	33
Zugriff	16, 42
Zugriffsberechtigung	33, 42
Zugriffspfad	20, 27
Zugriffspfade	15
Zugriffsregelung	17

**-Mitglieder der Ad-hoc Arbeitsgruppe
„Kernsysteme und Methodenbanken“**

- Prof. Dr. R. VINKEN Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung (NLfB),
Postfach 510153, 30631 Hannover
- E. WEIHS Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und
Umweltfragen (BStMLU), Rosenkavalierplatz 2, 81925
München 81
- Dr. U. GUTTECK Landesamt für Umweltschutz (LfU), Sachsen-Anhalt, Post-
fach 200841, 06009 Halle (Saale)
- Dr. H.J. HEINEKE Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung (NLfB),
Postfach 510153, 30631 Hannover
- Dr. H. von KAMP Geologisches Landesamt (GLA), Nordrhein-Westfalen, De-
Greiff-Straße 195, 47803 Krefeld
- Dr. W. MARTIN Geologisches Landesamt (GLA) Bayern, Postfach 400346,
80703 München 40
- E. ROß-REGINEK Umweltbundesamt (UBA), Bismarkplatz 1, 14193 Berlin
33
- Dr. H. STAUDE Geologisches Landesamt (GLA) Nordrhein-Westfalen, De-
Greiff-Straße 195, 47803 Krefeld
- Dr. V. THIELE Bodenschutzzentrum (BSZ) des Landes Nordrhein-West-
falen, Essener Straße 3, 46047 Oberhausen
- D. WOLF Landesamt für Umweltschutz (LfU), Postfach 210752,
76157 Karlsruhe 21.

Literaturnachweis

ADLER, G., BEHRENS, J., BRÄUTIGAM, T., u.a. (1992): Pilotstudie zur Einführung des Bodeninformationssystem in den Ländern Brandenburg und Sachsen, Umweltbundesamt (Hrsg.), Berlin.

ARNOLD, J. (1991): Das Graphische Gesamtkonzept der Landesverwaltung Baden-Württemberg in: Konzeption und Einsatz von Umweltinformationssystemen.

BARTSCH, SBRESNY (1992): Kernsysteme; unveröff. Ber. NLFB: 3 S., 1 Abb. Hannover.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (1992): Vereinheitlichung der Codepläne der Artenschutzkartierung und der Biotopkartierung, Problemdarstellung, erstellt von A. Schmidt u.a., ÖKON GmbH, Gräfelfing, 59 S.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (1992): Bericht zur Abstimmung zum Projekt „Standards für die Datenorganisation eines integrierten Umweltinformationssystems, erstellt von H. KUGLER, Digital Equipment, München, 37 S. + Abbildungen.

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (1992): Grobkonzept für die Datenverarbeitung in Naturschutz und Landespflege, erstellt von H. KUGLER, Digital Equipment, München, 87 S. + Abbildungen

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (1990): Bodeninformationssystem: BIS-Kartenkatalog, erstellt von J. WERNER, H. KOCH-STEINDL u.a. 55 S. + Abbildungen, München.

BILL, R. FRITSCH, D. (1991): Grundlagen der Geoinformationssysteme, Bd. 1, Karlsruhe, 220-238.

BODENSCHUTZZENTRUM (1992): Das Fachinformationssystem Stoffkataster Boden (FIS StoBo), Statusbericht, Bodenschutzzentrum des Landes Nordrhein-Westfalen, Oberhausen (Hrsg.), 15 S.

BODENSCHUTZZENTRUM (1992): Vor- und Hauptuntersuchung, 3. Bericht Organisationsvorschlag, Bodenschutzzentrum des Landes Nordrhein-Westfalen, Oberhausen (Hrsg.), 52 S.

BRAUER, W. (1992): Auftrag der Gesellschaft für Informatik (GI) (Hrsg.) S. 78 - 86, insbesondere S. 84, Springer Berlin, Heidelberg.

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

EXPERT (1989): UNTERARBEITSGRUPPE BODENINFORMATIONSSYSTEM, Länderübergreifendes Bodeninformationssystem; Niedersächsisches Umweltministerium (Hrsg.), Hannover.

FEYERABEND, P. (1976): Wider den Methodenzwang, Suhrkamp, Frankfurt 1976, 296 f., p. 352 ff.

FUGMANN R, (1989): Der Ordnungsbegriff in der Informationswissenschaft, in: Studie zur Klassifikation, Bd 19(SK 19), Hrsg. Ges. f. Klassifikation e.V. Darmstadt 1989, p. 39 ff.

FUGMANN, R. (1990): Unused opportunities in indexing and classification, in: Advances in Knowledge Organization, Vol. 1(1990), Hrsg. R. Fugmann, INDEKS-Verlag, Frankfurt/Main 1990 , p. 65 ff.

HALLER, K. (1976): Titelaufnahme nach RAK, Einführung in die „Regeln für die alphabetische Katalogisierung“, Generaldirektion der Bayerischen Staatlichen Bibliotheken, München.

HALLER, K. (1987): Sonderregeln für kartographische Materialien: „Regeln für die alphabetische Katalogisierung Bd. 4 RAK-Karten, Kommission d. Dt. Bibliotheksinstitute f. Alphabet. Katalogisierung unter Vorsitz von Klaus Haller, Wiesbaden.

HANSEN, W.-R. (1992): Informationsmanagement - Realität und Verantwortung in der Anwenderschaft in: Software- und Anwendungsmanagement, Hrsg. G. Leinweber, Darmstadt, R.Oldenbourg, München 1992

HEINEKE, H.J. (1987): Zur Konzeption von Bodeninformationssystemen - dargestellt am Beispiel des Bodeninformationssystems des Landes Niedersachsen (NIBIS).- Agrarinformatik, Bd. 13, 216-228. Ulmer Verl., Stuttgart.

HEINEKE, H.J.; OELKERS, K.-H.; VINKEN, R. (1988): Konzeption zum Aufbau eines Bodeninformationssystems (BIS) - dargestellt am Beispiel des Niedersächsischen Bodeninformationssystems (NIBIS).- Unveröff. Ber. NLFB: 24 S., 2 Abb. Hannover

INTERNATIONAL FEDERATION of LIBRARY ASSOCIATIONS and INSTITUTIONS (1977), ISBD (CM): International Standard Bibliographic Description for Cartographic Materials, IFLA, London.

KOCH-STEINDL, H., WEIDENBACHER, A., WEIHS, E. (1992): Kartenkatalog der für den Bodenschutz relevanten Karten in Bayern; Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (Hrsg.), München.

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

- LAMBERTS, J. (1991): Datenmanagement im Umweltinformationssystem Baden-Württemberg in: Konzeption und Einsatz von Umweltinformationssystemen, Brauer, W. im Auftrag der Gesellschaft für Informatik (GI) (Hrsg.) S. 27 - 40, Springer Berlin, Heidelberg.
- MÄHRLÄNDER, H.-J. (1992): Strategische CASE-Planung: CASE-Architekturen, Methoden- und Werkzeugkonzepte; Software- und Anwendungsmanagement, Strategien und Entscheidungshilfen für die Unternehmenspraxis, Altenhofen, H. J. (Hrsg.) S 105 - 136, Oldenburg, München, Wien.
- MINISTER FÜR UMWELT DES LANDES BADEN-WÜRTTEMBERG (1991): Feinkonzeption des Räumlichen Informations- und Planungssystems (RIPS) im Rahmen des ressortübergreifenden Umweltinformationssystems Baden-Württemberg (UIS), Stuttgart.
- MOLENAAR, M. (1989): Single Valued Vector Maps., A Concept in Geographic Information Systems, Geo-Informationssysteme (GIS), 2, Karlsruhe 18-26.
- MOLENAAR, M. (1991): Terrain Objects, Data Structures and Query Spaces, Geo-Informatik, Berlin 53-70
- NEDOBITY, W (1989): Ordnungsstrukturen für Begriffskategorien, in: Studie zur Klassifikation, Bd 19(SK 19), Hrsg. Ges. f. Klassifikation e.V. Darmstadt 1989, p. 183 f.
- NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG (1992): Verknüpfungsregeln, Arbeitspapier zu NIBIS, Niedersächsisches Bodeninformationssystem, Methodenbank (Hrsg).
- UMWELTMINISTERIUM NIEDERSACHSEN (1993): Umwelt-Datenkatalog, 3 Bände, Niedersächsisches Umweltministerium (Hrsg.), Hannover.
- ORTNER, E. 1991: Informationsmanagement in: Informatik-Spektrum 14: 315-327, Springer Verlag.
- PAGEÈ, P. (1992): Objektorientierte Anwendungsentwicklungs- und Datenbanktechnologie, in: Bericht zur Jahrestagung Karlsruhe 1992 der Software AG, Hrsg, Darmstadt.
- RIHACZEK, K. (1992): Rotkäppchen frißt Wolf?, Datenschutz und Datensicherung, 16 Jg. H.9, S. 453, Eschborn.
- SCHNABEL, W. (1987): GEOKART - Ein Informationssystem für thematische Karten, Raumplanung in Österreich 14, Bundeskanzleramt (Hrsg.), 233-236, Wien.

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

SCHIERMANN, H. (1992): Leit- und Schlüsselbegriffe, Software- und Anwendungsmanagement, Strategien und Entscheidungshilfen für die Unternehmenspraxis, Altenhofen, H. J. (Hrsg.) S. 253 - 266, Oldenburg, München, Wien.

SCHILLING, P. (1991): Variabler Thesaurus - eine Schlüsselfunktion für die zukünftige Informationsverarbeitung in einer Verwaltung in: Konzeption und Einsatz von Umweltinformationssystemen, Brauer, W. im Auftrag der Gesellschaft für Informatik (GI) (Hrsg.) S. 262 - 268, Springer Berlin, Heidelberg.

SENATSVERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELTSCHUTZ (1990), Ökologisches Planungsinstrument Naturhaushalt/Umwelt, Hrsg. Umweltbundesamt, Senatsverwaltung (Hrsg.), 183 S. Berlin

SMG: SCHWARZ, H., MÜLLER, F., GLOCK, H-J., (1992): Konzeption des Kernsystems für ein Hessisches Bodeninformationssystem, Bericht in 3 Bänden, Hessisches Landesamt für Bodenforschung (Auftraggeber).

SONDERARBEITSGRUPPE BODENINFORMATIONSSYSTEM (1987): Konzept zur Erstellung eines Bodeninformationssystems, Materialien Heft 47, Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (Hrsg.), München

SONDERARBEITSGRUPPE INFORMATIONSGRUNDLAGEN BODENSCHUTZ (1991): Mindestdatensatz Bodenuntersuchungen, Abschlußbericht, Bodenschutzzentrum des Lande Nordrhein Westfalen (Hrsg.) 10 S., Oberhausen

STIBOKA (1982): Kartencatalogue van de Stichting voor Bodemkartering. 1 Kt., 2. Aufl., Wageningen.

UNTERARBEITSGRUPPE BODENINFORMATIONSSYSTEM, (1989): Länderübergreifendes Bodeninformationssystem in: EXPERT, Niedersächsisches Umweltministerium (Hrsg.), Hannover.

VINKEN, R. (1992): From Digital Map Series in Geosciences to a Geo-Information System, Geologisches Jahrbuch, Reihe A, Heft 122, Vinken (Hrsg.), S. 7 - 26, Hannover.

WEIHS, E. (1978): Zum Stand der Entwicklungsarbeiten des bayerischen Umweltschutzinformationssystems, Natur und Landschaft 53 Jg. Heft 5, Stuttgart, 146-149

WEIHS, E. (1982): Stand und Auswertemöglichkeiten der Biotopkartierung in Bayern im Rahmen der Landschaftsdatenbank, Natur und Landschaft 57 Jg. Heft 12, Stuttgart, 146-149

Aufgaben und Funktionen von Kernsystemen

WEIHS, E. (1987): Entwurf des Informationssystems für den Bodenschutz: Bodeninformationssystem BIS; Aufgaben und Funktionen des Thesaurus/Datenkatalogs. - Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, Ref. 153 (unveröffentlichtes Mskr.), München.

WEIHS, E. (1992): On the Client-Server Concept of Text Related Data, Cognitive Paradigms in Knowledge Organisation, Sarada Ranganathan Endowment for Library Science, (Hrsg.), p. 452-459, Madras.

WEIHS, E. (1993): An Approach to a Space Related Thesaurus; in Information and Classification, O. Opitz, B. Lausen, R. Klar (Hrsg), p. 469-476, Springer Berlin, Heidelberg

WEIHS, E. (1993): Datenbanken als Grundlage von Umweltinformationssystemen, in: Tagungsunterlagen zur 17. Jahrestagung der Ges. für Klassifikation, Kaiserslautern.

WENZLAFF, B. (1991): Vielfalt der Informationsbegriffe, Nachrichten für Dokumentation 42, Heft 5/1991, 335-361, Weinheim.

WHORF, X. (1976): Language, Thought and Reality, MIT Press, 1956, p. 121, zit. nach P. Feyerabend, Wider den Methodenzwang, Suhrkamp, p. 295. Frankfurt.

