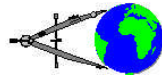


**Notizen zur
Konzeptuellen Modellierung
von Stefan A. Voser, mapref.org**



A AUSZUG AUS [VOSER, STEFAN A.: KONZEPTUELLE MODELLIERUNG VON KOORDINATENSYSTEMEN FÜR GEODATENINFRASTRUKTUREN / STEFAN A. VOSER 1. AUFLAGE – MAPREF.ORG BY STEFAN A. VOSER, LIEBEFELD 2007. S. 96-97.....	1
27 KONZEPTION UND KONZEPTUELLE MODELLIERUNG.....	1
27.1 <i>Konzeption</i>	1
27.2 <i>Konzeptuelles Modell</i>	1
27.3 <i>Formalisierungsmethodik</i>	1
27.3.1 Formalisierung und konzeptuelle Modellierung.....	2
27.3.2 Formalisierung mit UML.....	2
B WEITERGEHENDE GEDANKEN.....	3
1 MODELLBASIERTE METHODE FÜR PRODUKTION UND QUALITÄTSSICHERUNG.....	3

A AUSZUG AUS [VOSER, STEFAN A.: KONZEPTUELLE MODELLIERUNG VON KOORDINATENSYSTEMEN FÜR GEODATENINFRASTRUKTUREN / STEFAN A. VOSER 1. AUFLAGE – MAPREF.ORG BY STEFAN A. VOSER, LIEBEFELD 2007. S. 96-97

27 Konzeption und konzeptuelle Modellierung

27.1 Konzeption

Entwerfen oder schöpferisches Darstellen eines Werkes oder Modells, d.h. hier das Beschreiben oder Dokumentieren eines Abbildes der (geografischen) Realität („Universe of Discours“).

Bei Geoinformation deckt das Konzept immer nur einen Bereich der Realität ab. Übergeordnete Konzepte sind jene der Geodateninfrastruktur (Kapitel 26.2). Ein eingrenzenderes Konzept ist jenes des „Universe of Discours“, d.h. der Abgrenzung der Betrachtung der geografischen Realität auf einzelne anwendungsspezifische Fragestellungen.

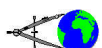
27.2 Konzeptuelles Modell

Übertragung eines Konzeptes der Realität („Universe of Discours“) in eine inhaltliche, spezifizierte und formalisierte Ordnung als Modell auf systemneutraler Ebene. Die Themen-, Klassen-, Objektbildung, Attributierung und deren geometrische Abstraktion, sowie die Objektabhängigkeiten werden darin beschrieben.

Ein konzeptuelles Modell ist eine Übertragung eines Konzeptes in eine klare systematische und verständliche Ordnung, welche vom Anwender als auch vom Entwickler verstanden wird. Das konzeptuelle Modell ist unabhängig von einer technischen Implementierung innerhalb einer spezifischen Programm- oder Datenstruktur. Letzteres ist Aufgabe eines logischen Modells. Zudem können von einem konzeptuellen Modell verschiedene logische Modelle abgeleitet werden, selbst auf derselben Datenstruktur. Selbst dasselbe Konzept kann unterschiedliche Ausarbeitungen (Formulierungen) des konzeptuellen Modelles hervorrufen, die auch vom Umfang der Formalisierungssprache abhängen. Der Begriff konzeptuelles Modell findet man beispielsweise in [CEN 1997] und [Behr 1998]. Zur Einordnung des konzeptuellen Modelles siehe auch Kapitel G30.2. In ein konzeptuelles Modell fließen die inhaltlichen, fachlichen, administrativen und organisatorischen Bedürfnisse und damit verbundenen Abläufe ein.

27.3 Formalisierungsmethodik

Zur Beschreibung der Konzepte braucht es technologie- und anwendungsunabhängige Formalisierungssprachen. Die Formalisierung lehnt sich an die Mathematik und ist eine Methode zur exakten logischen Strukturierung von



Sachverhalten. Dabei werden unterschiedliche formale Sprachen entwickelt, die u.a. in der Informatik eine essenzielle Rolle einnehmen.

In der Geomatik wird z.B. bei ISO TC211, bei OGC intensiv UML („Unified Modeling Language“, vgl. z.B. [Rumbaugh et al. 1999]) verwendet, welche ein objektorientiertes Konzept verfolgt. Früher, in den 80er und 90er Jahren wurden hauptsächlich nach relationalen Methoden (Entity-Relationship-Diagramme, vgl. z.B. [Zehnder 1989]) modelliert.

Neben den grafischen **Formalisierungssprachen** wie UML (Unified Modeling Language) gibt es lexikalische (textuelle) Formalisierungssprachen. In der Geomatik gehören u.a. GML, INTERLIS und EXPRESS dazu. Grafische und lexikalische Modellierungssprachen ergänzen sich gegenseitig [CEN 1997]. Auch bei Softwarelösungen werden Lösungen angeboten, die die grafische wie lexikalische Darstellung respektive Ausgabe zulassen. Weitere Formalisierungssprachen dienen der Datenstrukturierung wie HTML oder XML.

Zur Formalisierung siehe u.a. [Car, Frank 1997], [Herring 1991], [Rumbaugh u.a. 1993], [Rumbaugh et al. 1999], [CEN 1997], [URL-ISOTC211], [URL-OGC].

27.3.1 Formalisierung und konzeptuelle Modellierung

Die konzeptuelle Modellierung ist das Bindeglied zwischen der Realität und der Lösung, wie sie nachher in einem Informationssystem zur Verfügung steht. Die Konzepte, die der Wissenschaftler, Fachmann oder der Anwender über die Realität verwendet, werden in ein strukturiertes Modell abgebildet. Dabei werden die notwendigen Informationseinheiten über die Realität aufgearbeitet und formalisiert und die Abhängigkeiten und Bedürfnisse, die die Handhabung dieser Informationseinheiten verlangen, spezifiziert.

Durch das konzeptuelle Modell kann die Vollständigkeit des Konzeptes überprüft werden: die Darstellung der Konzepte über die Realität und der damit verbundenen Aufgaben, die schlussendlich mit den über die Realität vorgehaltenen Daten behandelt werden sollen. In einem weiteren Schritt geht es darum, die Ebenen und Fragen herauszuschälen, die für die digitale Strukturierung des Modells (Informationseinheiten, deren Strukturierung, deren Beziehungen, Abhängigkeiten und Bedingungen) und die damit zu lösenden Aufgaben notwendig und sinnvoll sind. Dabei wird das Prinzip der Formalisierung angewendet: Das konzeptuelle Modell wird mit einer Formalisierungssprache systematisch ausformuliert.

Durch die saubere Formalisierung der Inhalte und Abhängigkeiten im konzeptuellen Modell wird ersichtlich, welche Maßnahmen getroffen werden müssen, um:

- eine notwendige technische Infrastruktur zu spezifizieren
- die Aufgaben und Abläufe zu definieren, um die Daten über die Realität erfassen, unterhalten und nachführen sowie nutzen und zur Verfügung stellen zu können
- den finanziellen Bedarf und das Vorgehen für die Umsetzung abzuschätzen und zu planen
- Organisatorische und verwaltungstechnische Schritte einzuleiten.

Das konzeptuelle Modell wird dadurch zu einem wichtigen strategischen Planungs- und Lenkungsinstrument.

27.3.2 Formalisierung mit UML

Die „Unified Modeling Language (UML)“ ist eine bereits etablierte grafische Formalisierungssprache, die auch in der Geomatik ihren Einsatz findet, sowohl auf internationaler Ebene der Standardisierung (ISO TC211 IS 19103 „Conceptual Schema Language“), beim Open Geospatial Consortium sowie im universitären und nationalen Entwicklungsumfeld (Perceptory, INTERLIS). UML findet Anwendung sowohl bei der konzeptuellen Modellierung als auch bei der logischen Modellierung auf Stufe Software-Entwicklung, aber auch zur Beschreibung und Entwicklung von Formalisierungssprachen für Geoinformation (GML, INTERLIS).

UML ist eine objektorientierte Notation mit unterschiedlichen View- und Diagramm-Typen mit unterschiedlichen Zielsetzungen und Informationskonzepten. Für die konzeptuelle Modellierung sind insbesondere die „*Static Views/Class Diagrams*“ (Klassendiagramme) und die „Use Case Views“ und „Use Case Diagrams“ (Anwendungskonzepte, Anwenderfälle), wie sie im Folgenden auch angewandt werden (vgl. Appendix J54):

- **Klassendiagramme (Class Diagrams):** Das Hauptkonzept sind Objektklassen, bestehend aus Attributen und Funktionen sowie Beziehungen zwischen diesen: Generalisierung, Assoziation, Aggregation und Komposition. Bei der konzeptuellen Modellierung wird es verwendet, um die Informationskonzepte für das „Universe of Discours“ in einem semantischen Netz von Informationseinheiten zu beschreiben.
- **Anwendungskonzepte (Use Case):** Es wird ein System beschrieben, in welchem Aufgaben (Use Cases) erfüllt werden müssen. Es gibt Beziehungen und Abhängigkeiten zwischen diesen Use Cases, und Akteure (Actors), welche diese Use Cases ausführen oder bedienen.



B WEITERGEHENDE GEDANKEN

1 Modellbasierte Methode für Produktion und Qualitätssicherung

Im modellbasierten Ansatz der Geodatenproduktion ist der semantische Kern das konzeptuelle Modell. Der Datenbestand beruft sich auf ein Datenmodell, dessen Kernkomponente das konzeptuelle Modell ist, welches neben dem formalen Beschrieb auch die Erfassungsrichtlinien und die Qualitätsanforderungen umfasst. Daraus leiten sich auch die Produktionsabläufe ab.

Der formale Beschrieb verlangt auch Erläuterungen, welche u.a. wichtige Aspekte des Geodatenmanagements beschreiben, welche im formalen Beschrieb nicht explizit spezifiziert werden (können). Z.B. können Namenskonventionen, Identifikatoren-Strukturen und weitere auch administrative Massnahmen in den Erläuterungen festgehalten werden.

Der formale Beschrieb besteht aus einem formale Core-Schema, zu welchen z.B. Interlis und GML als Modellierungssprachen angesehen werden können.

Über die modellbasierte Methode lässt sich auch die modellbasierte Verifikation ableiten, einerseits via formaler Checker, wo die strukturellen Anforderungen und Bedingungen geprüft werden. Andererseits lassen sich auch interaktiv gesteuerte GIS-basierte Verifikationsabläufe definieren, welche auch den Einbezug weiterer Datenquellen erlaubt.

