

Das Softwaresystem BASEMENT

David Vetsch



Inhalt

- 1. Motivation und Entstehungsgeschichte**
- 2. Anwendungsbereiche und Anforderungen**
- 3. Projektschwerpunkte und Ziel**
- 4. Warum ein Software-“System“**
- 5. Software Engineering**
- 6. Der objektorientierte Ansatz**
- 7. Overhead und Mythos**
- 8. BASEMENT v1.1**



Motivation

Generell:

Verbesserung der Dimensionierungswerkzeuge für flussbauliche Fragestellungen und entsprechende Implementierung in Form eines Software-Tools...



Motivation

...namens BASEMENT:

- o **modulares Softwaretool zur Simulation von Strömungs- und Transportprozessen in Fließgewässern**
- o **Gemeinsame Infrastruktur für die Implementierung und Anwendung von verschiedenen Modelltypen räumlicher und prozessorientierter Natur (Basis für weitere Submodule, wie z.B. Seitenerosion, Murgang, inverse Modellierung)**
- o **Nachhaltigkeit: objektorientierte Vorgehensweise, verbindliche Definition von Schnittstellen und Prozessen, Dokumentation**

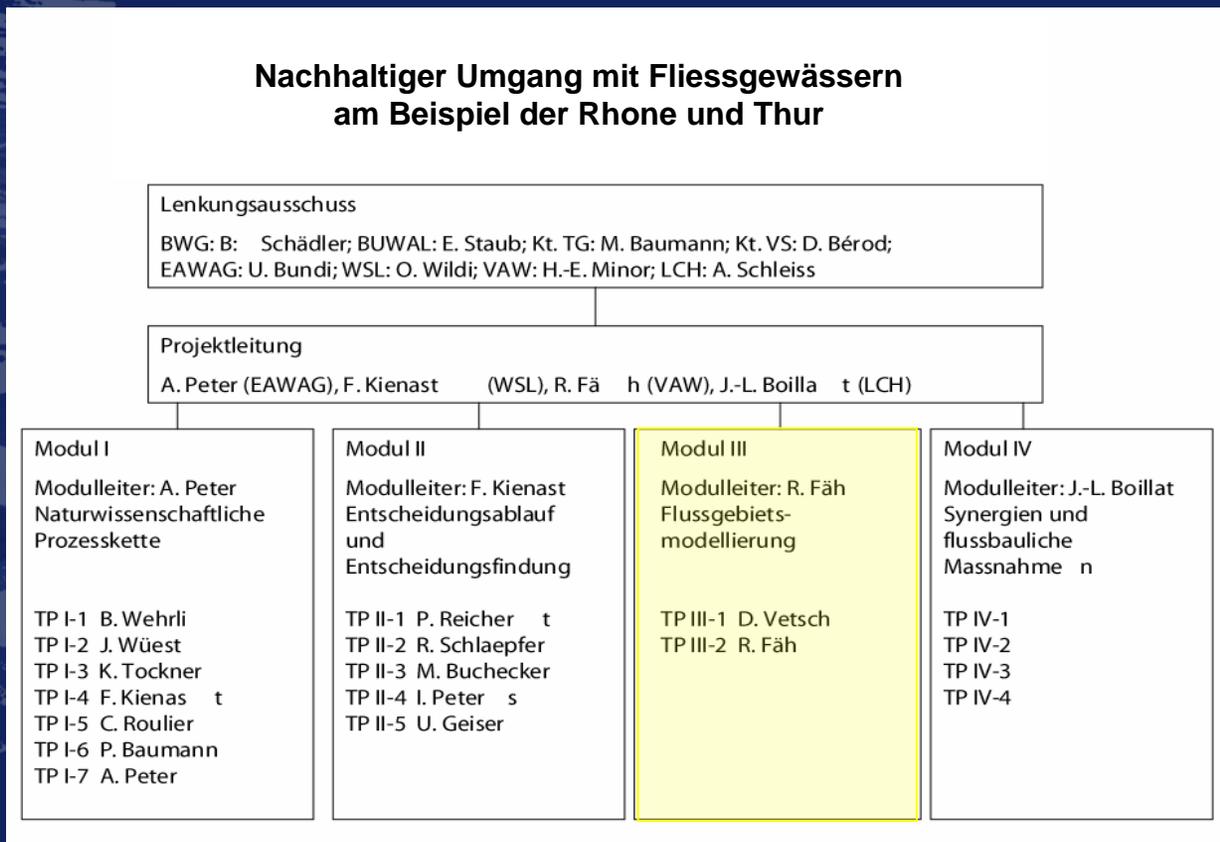


Entstehungsgeschichte

Rhone-Thur Projekt 2001-2006

www.rhone-thur.eawag.ch

Nachhaltiger Umgang mit Fließgewässern am Beispiel der Rhone und Thur





Entstehungsgeschichte

Chance für eine neue Basis:

- **Auftragsbezogene Softwareentwicklung an der VAW während der letzten 30 Jahre**
- **Mangel an Kontinuität und Dokumentation**
- **Rhone-Thur Projekt (BWG als Auftraggeber der VAW) als Möglichkeit zur Entwicklung eines neuen Softwaresystems**
- **Zusammenstellung eines Projektteams mit 4-5 Mitarbeitern**
- **Start des Projekts Ende 2002**



Anwendungsbereiche

numerisches Tool zur Simulation von
Fließgewässern mit Sedimenttransport
und Naturgefahren für die
computergestützte Untersuchung von..

- .. Hochwasserereignissen*
- .. Überschwemmungen*
- .. Geschiebehaushalt*
- .. Flussdeltaentwicklung*
- .. Gerinneaufweitungen*
- .. Flussmorphologie*

**..und entsprechende Erweiterung
der numerischen Modelle.**





Anforderungen

Zeit →

Dammbruch



Kolk



Überschwemmung



Morphologische Entwicklung

↓
Raum



Anforderungen

Korndurchmesser →

Geschiebetrieb



Suspensionstransport



Murgänge



Feststoffanteil ↓



Projektschwerpunkte

- neues Softwaresystem basiert auf 2dmb und Floris (Reverse-Engineering), Erfahrung und entsprechende Referenzen
- Behebung Stabilitätsprobleme
- Auflösung „single point of knowledge“
 - > Kontinuität
 - > Dokumentation
- Flexibilität des Codes : Erweiterbarkeit und Unterhalt
- Kombination von verschiedenen Modellen
- Primärer Projektfokus : Numerik mit Qualität



Projektziel

**Erstellen einer erweiterbaren
und dokumentierten Software-Umgebung...**

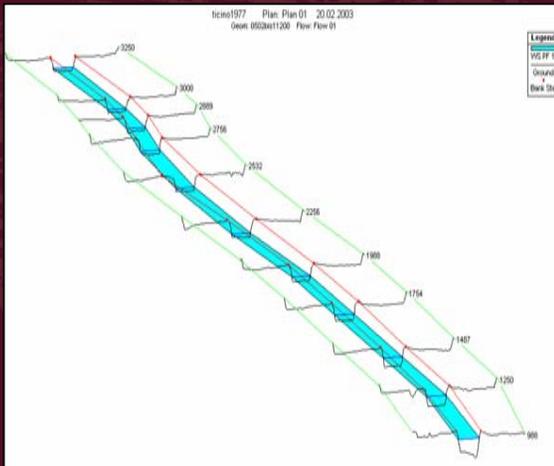
...zur numerischen Simulation...

**...von Fließgewässern mit Sedimenttransport,
als solide Basis für Dissertationen und Projektbearbeitung.**

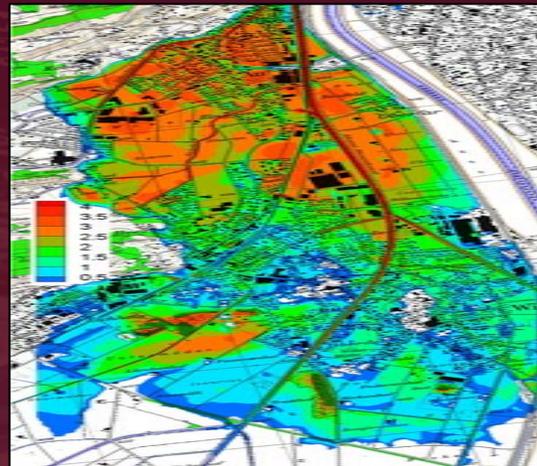


Warum ein Software-“System“?

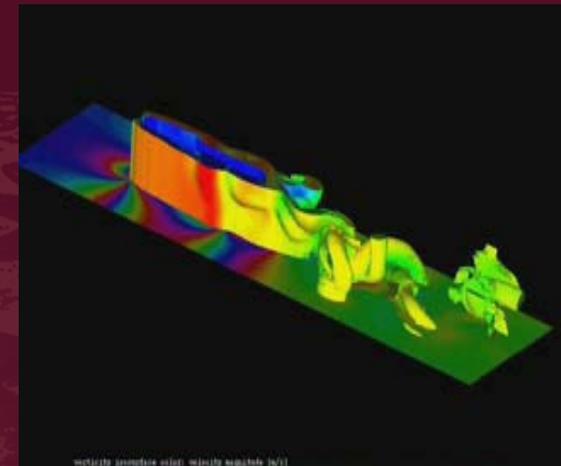
1d



2d



3d

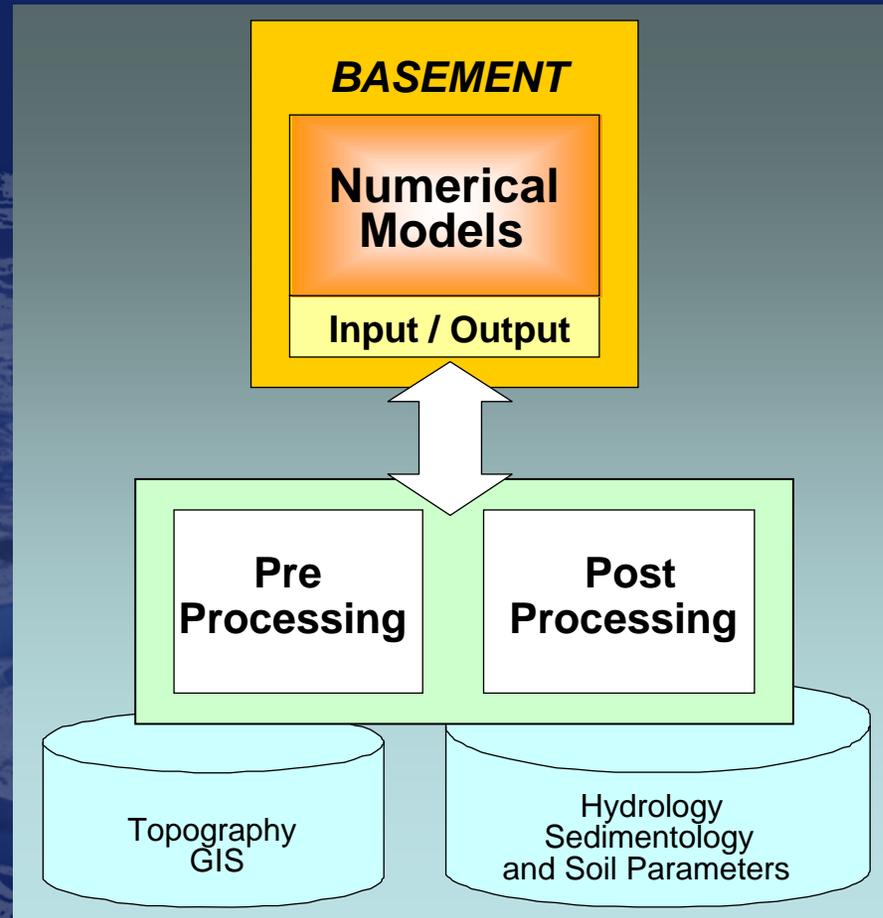


Grad an Idealisierung / Effizienz

Auflösung der Prozesse - Berechnungsaufwand



Warum ein Software-“System“?





Warum ein Software-“System“?



**BASEchain
1d**



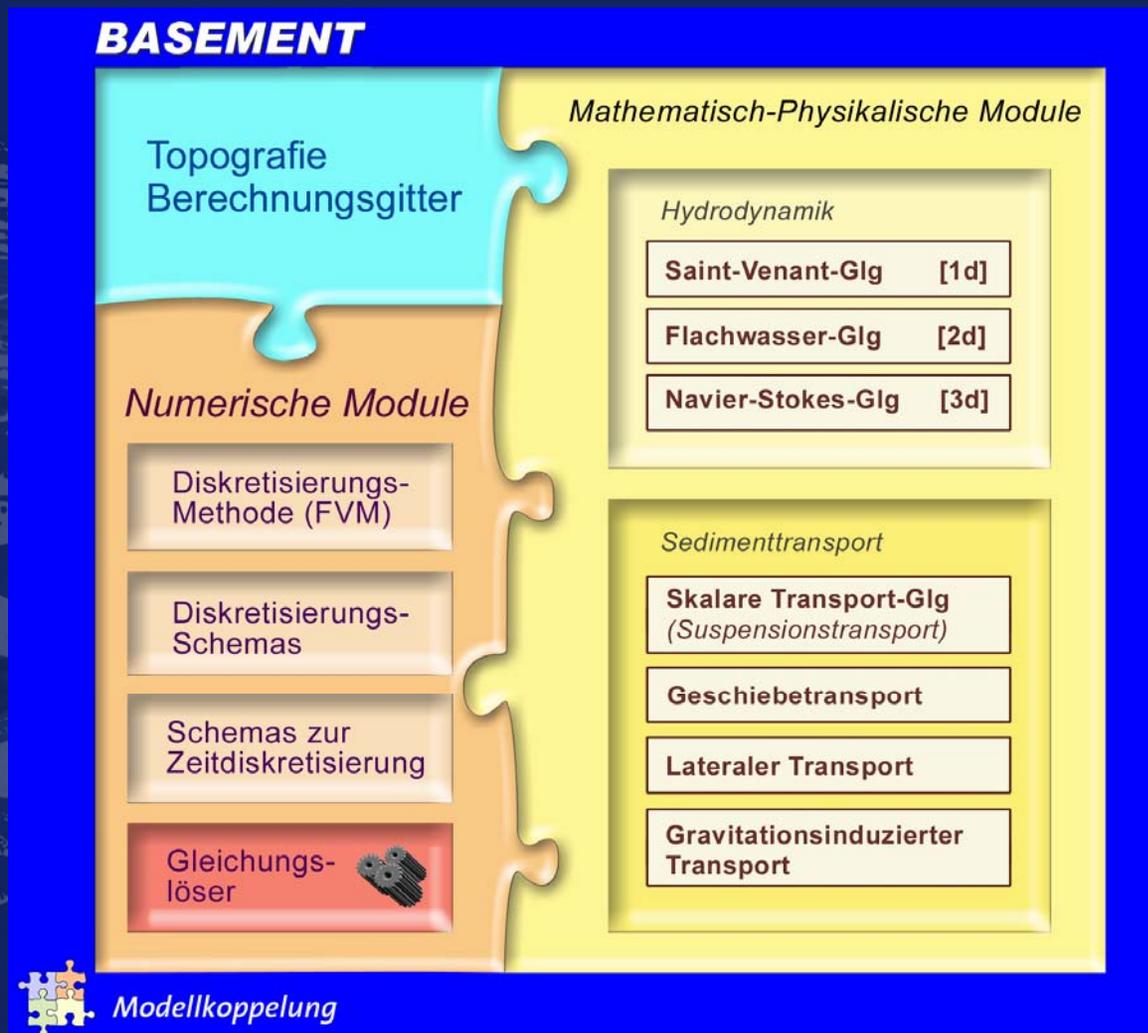
**BASEplane
2d**



**BASEspace
3d**



Warum ein Software-“System“?





Software Engineering

- **Software-Krise ab Mitte 60iger und in 70iger Jahren**
- **bis Anfang 80iger Jahre = Programmieren**
- **Junge Ingenieursdisziplin (ca. 25 Jahre alt)**
- **Einführung von bewährten Vorgehensweisen und Methoden aus der Praxis ab Anfang 80iger Jahre -> Prozesse**
- **Vergleichbar mit Prozessen aus dem Bauingenieurwesen (z.B. Brückenbau)**



Software Engineering

Erhebung der Standish Group :

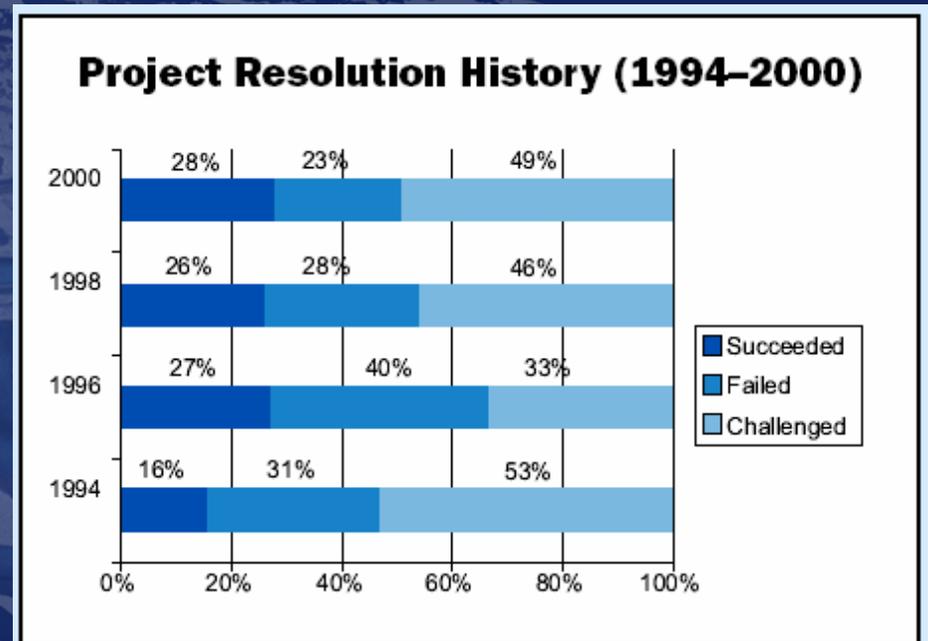
CHAOS Report 1994

189% über geschätzten Kosten

222% der geplanten Zeit

94 Restarts pro 100 Projekte

42% der spez. Funktionalität





Phasen der Projektorganisation



Analyse

Ermittlung der Anforderungen von zukünftigen Anwendern -> Gewährleisten der Nutzungsbedürfnisse

Entwurf

Detaillierte Planung des Aufbaus des Programms -> Erstellen des Bauplans

Implementierung und Test

Programmieren, testen und bereinigen der Fehler -> Realisierung

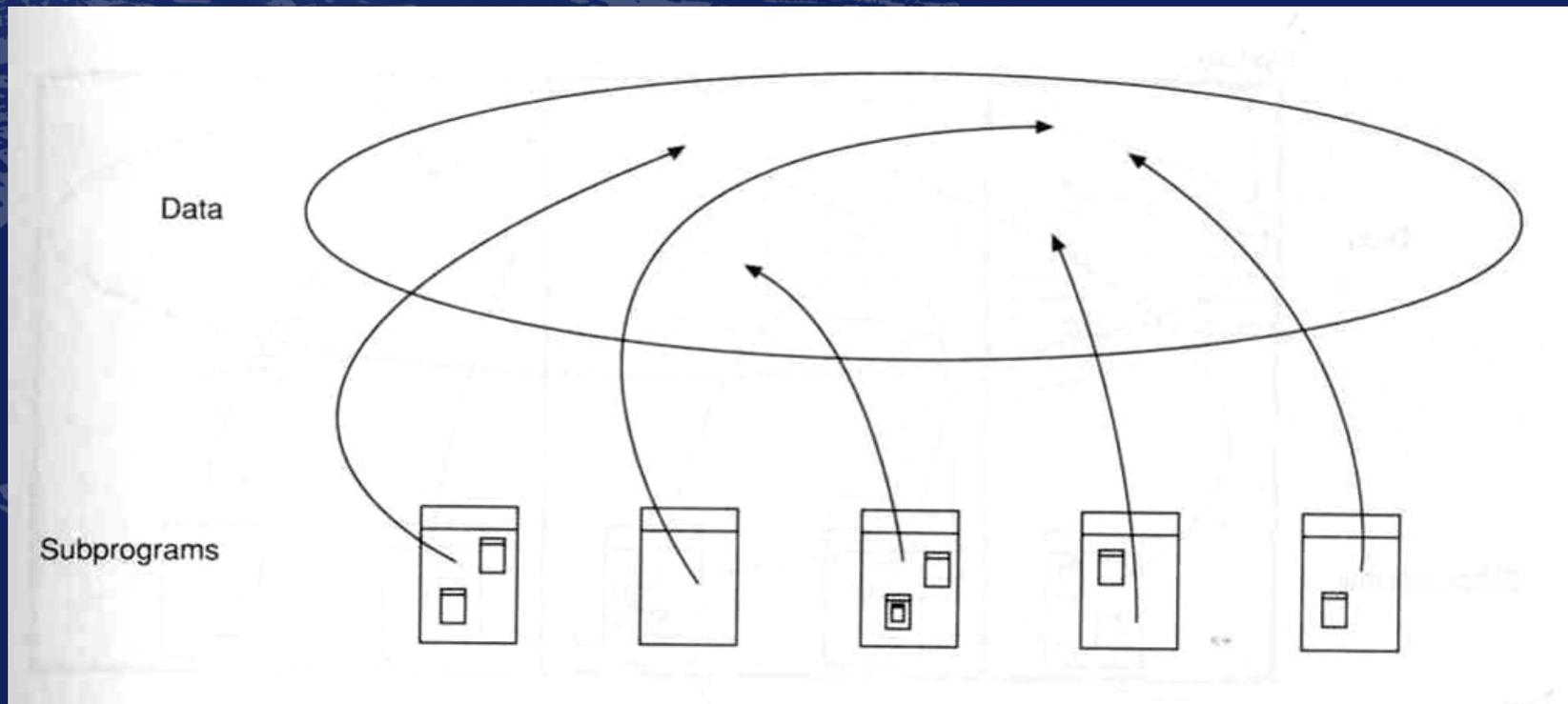


Der prozedurale Ansatz

Prozessorientierte Methoden / prozeduraler Ansatz :

Daten bearbeiten und Datenfluss gewährleisten

Daten sind „überall“, d.h. in und ausserhalb von Prozeduren





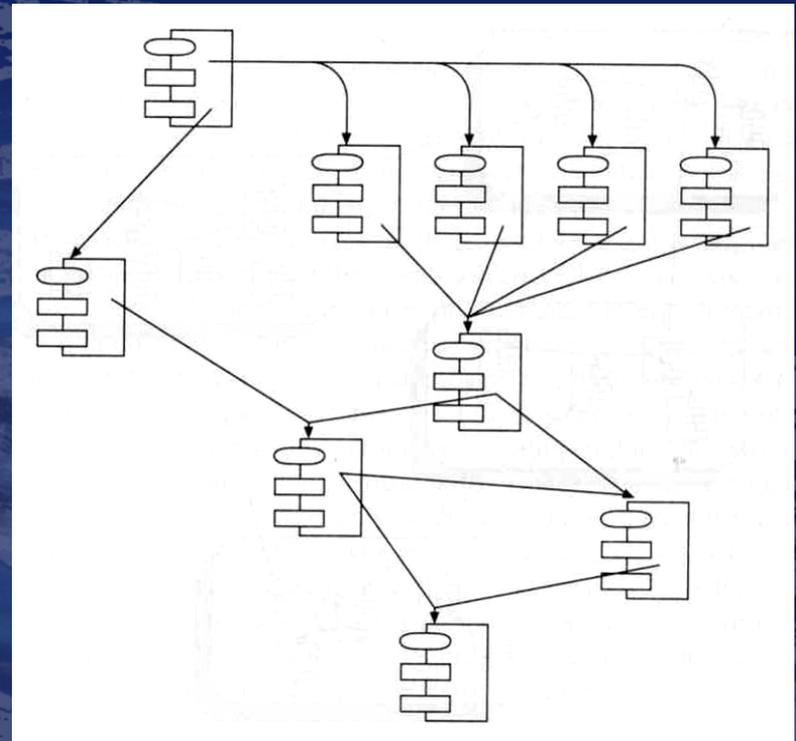
Der objektorientierte Ansatz

Definition:

objektorientiert (OO): *Eine Technik oder Programmiersprache betreffend, die Objekte, Klassen und Vererbung unterstützt. (ISO)*

Objektorientierte Methoden:

- Klare Trennung von Daten und Funktionen
- Gruppierung von Eigenschaften und Fähigkeiten zu sog. Klassen
- Zusammenführen durch Programmlogik





Prinzipien der Objektorientierung

Abstraktion

Umgang mit Komplexität :
Zuweisen von
Eigenschaften und
Fähigkeiten eines Objekts,
Deklaration von
Beziehungen zu anderen
Objekten



Weitere Prinzipien:

Datenkapselung, Vererbung, Polymorphismus



Nutzen und Vorteile von OOP

- ***Konsequente Abstraktion***
zuerst denken und skizzieren, dann programmieren
- ***Software-Komponenten***
Zerlegung in Teilprobleme
Übersicht bei komplexen Systemen
Wartung und Unterhalt
- ***Erweiterbarkeit*** : z.B. Modellanpassungen
- ***Dokumentation***
einerseits vorgegeben durch Prozess
andererseits durch OOP (definierte Schnittstellen)
- ***Widerverwendbarkeit***
Selbstständigkeit der Objekte, z.B. 1d und 2d



Nutzen und Vorteile von OOP, jedoch...

**Anwendung einer objektorientierten Methode ist
keine Garantie für Qualität**

(Erfahrung, Konstituierung erst seit Mitte 90iger)



Overhead und Mythos

Vetsch sagt:

~~„Objektorientierte Programme sind schneller als prozedurale.“~~

- *Vergleichsgrößen*
Ausführungszeit (statische vs. dynamische Speicherverwaltung)
Berechnungszeit (Funktionsaufrufe, Datenzugriff)
- *Programmierung*
Datenzugriff über Zeiger, resp. Listen von Zeigern
ökonomischer Umgang mit Funktionsaufrufen und Vergleichen
- *Compiler*
Entwicklung von Compilern für OO-Sprachen
optimierende Compiler



Overhead und Mythos

Vetsch sagt:

~~„Objektorientierte Programme sind schneller als prozedurale.“~~

„Es ist ein Mythos –

- .. ebenso wie derjenige, dass Entwickler von prozeduralen Programmen keine Ahnung von Objektorientierung haben
- .. und dass man mit prozeduralen Ansätzen zwangsläufig unübersichtliche Programme erstellt.“



BASEMENT v1.1

BASEMENT ist ein modulares objektorientiertes Softwaresystem mit folgender Spezifikation:

- **problembezogene Strömungssimulation anhand verschiedener räumlicher Modelle (1d, 2d)**
- **Modellierung von Geschiebe- und/oder Suspensionstransport**
- **Wahl von verschiedenen numerischen Ansätzen und empirischen Gesetzmässigkeiten je nach Aufgabenstellung**
- **Erweiterbarkeit und Nachhaltigkeit durch transparenten objektorientierten Systemaufbau**



BASEMENT v1.1

News, Software und Dokumentation

- **www.basement.ethz.ch**
- **Tragen Sie Sich für den Newsletter ein!**
- **System Manuals v1.1 im Ordner: CHF 98.-**