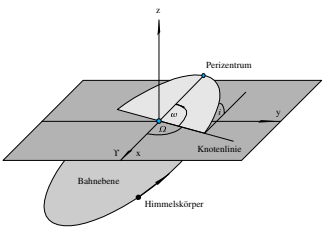
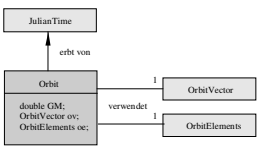
Dieter Egger

# Objektorientierte Modellierung eines Teilbereichs der Astronomie und Himmelsmechanik mit Implementierung in Java




≙



Institut für Astronomische und Physikalische Geodäsie
Forschungseinrichtung Satellitengeodäsie
Technische Universität München

# Objektorientierte Modellierung eines Teilbereichs der Astronomie und Himmelsmechanik mit Implementierung in JAVA

Von der Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen der Technischen Universität München
zur Erlangung der Lehrbefähigung für das Fach „Astronomische und Physikalische Geodäsie“ genehmigte

Habilitationsschrift

vorgelegt von

Dieter Egger

**Gutachter**:
Univ.Prof. Dr.rer.nat. M. Schneider
Univ.Prof. Dr.rer.nat. E. Rank
Univ.Prof. Dr.-Ing. M. Schilcher

Tag der Einreichung: 2.2.1999
Tag des Habilitationsvortrages: 19.1.2000

München 2000

Geodäsie

Band 6

**Dieter Egger**

# Objektorientierte Modellierung eines Teilbereichs der Astronomie und Himmelsmechanik mit Implementierung in Java

Shaker Verlag
Aachen 2000

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

*Egger, Dieter:*
Objektorientierte Modellierung eines Teilbereichs der Astronomie und Himmelsmechanik mit Implementierung in Java / Dieter Egger.
Aachen : Shaker, 2000
(Geodäsie ; Bd. 6)
Zugl.: München, Techn. Univ., Habil.-Schr., 2000
ISBN 3-8265-7480-X



ISBN 3-8265-7480-X
ISSN 1438-4566

Shaker Verlag GmbH • Postfach 1290 • 52013 Aachen
Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9
Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

# Vorwort

Heutzutage hört man allenthalben von objektorientierter Programmierung (OOP), von C++ und Java, von Internet und World Wide Web. Viele verwenden es, aber wer denkt schon darüber nach, wie das alles funktioniert? Hauptsache, schöne Animationen auf den www-Seiten laden zum Verweilen ein?

Spätestens, wenn man ein eigenes Projekt im Internet realisieren möchte, beginnt das Grübeln. HTML (Hypertext Markup Language, die Seitenbeschreibungssprache für www-Seiten) ist schnell gelernt bzw. kopiert und modifiziert, aber Java-Applets mit umfangreicher Programm-Funktionalität verlangen nach etwas mehr Einarbeitung. Als rein objektorientierte Sprache stellt Java neue Anforderungen an Programmierer(innen), denen die klassische, prozedurorientierte und strukturierte Programmiertechnik ans Herz gewachsen ist. Die Schwierigkeit liegt weniger im Erlernen der neuen Sprache, als vielmehr im objektorientierten Modellieren der zu programmierenden Dinge.

Doch nicht nur das explosiv wachsende Internet fördert die OOP.

Wer selbst schon einmal Programme geschrieben und umgeschrieben hat, um sie irgendwann doch komplett neu zu schreiben, weil sich die Anforderungen derart tiefgreifend gewandelt hatten, dass mit dem alten, mittlerweile unüberschaubar gewordenen Programm nichts mehr anzufangen war, hat sich sicherlich gedacht/gewünscht, dass ein einfacherer Weg existieren müsste.

Es gibt einen einfacheren Weg.

Programmtechnisch gesehen führt die konsequente Modularisierung von Software ganz zwanglos zur Objektorientierung. Aber hat das auch etwas mit der Realität zu tun?

Bereits in den sechziger Jahren führte der Wunsch, reale Vorgänge auf einem Rechner zu simulieren, zur Entwicklung einer objektorientierten Sprache: SIMULA67. Was war geschehen? Man wurde sich bewusst, dass reale Objekte über Wechselwirkungen miteinander kommunizieren und dadurch das erlebbare Naturgeschehen gestalten. Warum also nicht zur Simulation ebenfalls Objekte schaffen, die über Botschaften miteinander in Kontakt treten können? Das Geschehen im Computer sollte dadurch wesentlich überschaubarer und leichter dem Naturgeschehen angepasst werden können.

Zweifellos eine gute und auch naheliegende Idee, aber es sollte noch fast ein Vierteljahrhundert dauern, bis sie sich auf breiter Linie durchsetzen konnte. Nicht zuletzt aus wirtschaftlichen Gründen heraus gewann der Aspekt der Wiederverwendbarkeit von Software-Bausteinen grosse Bedeutung. In vielen Bereichen sind grosse Programmsysteme nur noch mit Hilfe moderner Software-Entwicklungskonzepte vernünftig zu bewältigen. Programm-Objekte erfüllen weitgehend die gestellten Anforderungen.

Dass auch ein klassisches wissenschaftliches Gebiet, wie die Astronomie, objektorientiert aufbereitet werden kann, soll im Rahmen dieser Arbeit aufgezeigt werden.

Herr Prof. M. Schneider, Sprecher der Forschungsgruppe Satellitengeodäsie, liess einmal in einem Gespräch, quasi nebenbei, die Bemerkung fallen, dass es doch schön wäre, wenn man die Methoden der Himmelsmechanik mit der Maus auswählen, platzieren und verknüpfen könnte, um damit eine komplexere Aufgabenstellung zu erledigen. Mittlerweile ist der Aufbau einer „Methodenbank“ als eigenes Teilprojekt in der Forschungsgruppe vertreten. Die Bezeichnung „Methodenbank“ hat sich allerdings in „Toolbox“ gewandelt, denn der Begriff „Methode“ hat in der OOP bereits eine feste Bedeutung.

Für die Anregung zu dieser Arbeit, aber auch für sein Interesse, was denn die „Kunst“ so mache, möchte ich Herrn Schneider ganz herzlich danken. Ausserdem möchte ich den Professoren R. Rummel und M. Schilcher dafür danken, dass sie mir den Weg in die Lehre (C++ und Java) geebnet haben. Wahrscheinlich war ich letztlich derjenige, der bei den Vorlesungen und Übungen am meisten gelernt hat.

Mein besonderer Dank gilt den Gutachtern Univ.Prof. Dr.rer.nat. M.Schneider, Univ.Prof. Dr.rer.nat. E.Rank und Univ.Prof. Dr.-Ing. M.Schilcher. Sie haben sich bereit erklärt, die vorliegende Habilitationsschrift zu begutachten und damit mein Habilitationsanliegen zu unterstützen.

Ebenfalls danken möchte ich meinen KollegInnen für interessante Diskussionen und allen, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.

In einer Zeit hochmoderner Kommunikationsmöglichkeiten stehe ich per e-mail für Fragen zur Verfügung. Die Toolbox selbst, aber auch die Java-Programmquellen (auf Anfrage) sind über das Internet abrufbar. Moderne Browser (z.B. ab Netscape Communicator 4.5) sind bestens zur Nutzung der Toolbox geeignet.

Bemerkungen bitte an: Dieter.Egger@bv.tu-muenchen.de

Java-Implementierung: www.fesg.tu-muenchen.de/dieter/toolbox

Dieter Egger, München, den 28.1.99

# Inhalt