

**Martina Seidl · Marion Brandsteidl · Christian Huemer · Gerti Kappel**

# **UML @ Classroom**

**Eine Einführung in die objektorientierte  
Modellierung**



Martina Seidl  
seidl@big.tuwien.ac.at  
Marion Brandsteidl  
brandsteidl@ifs.tuwien.ac.at  
Christian Huemer  
huemer@big.tuwien.ac.at  
Gerti Kappel  
gerti@big.tuwien.ac.at

Lektorat: Christa Preisendanz  
Copy Editing: Ursula Zimpfer, Herrenberg  
Satz: Autoren und Da-TeX, Leipzig  
Herstellung: Nadine Thiele  
Umschlaggestaltung: Helmut Kraus, [www.exclam.de](http://www.exclam.de)  
Druck und Bindung: M.P. Media-Print Informationstechnologie GmbH, 33100 Paderborn

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;  
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-89864-776-2

1. Auflage 2012  
Copyright © 2012 dpunkt.verlag GmbH  
Ringstraße 19B  
69115 Heidelberg

Die vorliegende Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung der Texte und Abbildungen, auch auszugsweise, ist ohne die schriftliche Zustimmung des Verlags urheberrechtswidrig und daher strafbar. Dies gilt insbesondere für die Vervielfältigung, Übersetzung oder die Verwendung in elektronischen Systemen.

Es wird darauf hingewiesen, dass die im Buch verwendeten Soft- und Hardware-Bezeichnungen sowie Markennamen und Produktbezeichnungen der jeweiligen Firmen im Allgemeinen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz unterliegen.

Alle Angaben und Programme in diesem Buch wurden mit größter Sorgfalt kontrolliert. Weder Autor noch Verlag können jedoch für Schäden haftbar gemacht werden, die in Zusammenhang mit der Verwendung dieses Buches stehen.

5 4 3 2 1 0

---

# Vorwort

Um hochwertige, moderne Software zu erstellen, die heutigen Anforderungen entspricht, sind Ad-hoc-Ansätze, bei denen »einfach darauf los programmiert« wird, überholt und nicht mehr zielführend. Vielmehr bedarf es einer klar strukturierten Vorgehensweise, die durch die Methoden des Software Engineering definiert und unterstützt wird.

Die Herausforderungen im Software Engineering sind vielfältig und gehen weit über Implementierungsaufgaben hinaus. Sie reichen von der Erfassung der Anforderungen über das Systemdesign bis hin zu Wartung und Weiterentwicklung der Software – um nur einige Stationen im Lebenszyklus von Software zu nennen. In einem Softwareentwicklungsprozess sind im Allgemeinen viele Personen involviert, die unterschiedliche Ausbildungen und Erfahrungen aufweisen. Sie benötigen eine gemeinsame Sprache, die alle verstehen und sprechen können, sodass ein Austausch möglich ist. Gleichzeitig soll diese Sprache möglichst präzise sein und nicht die Mehrdeutigkeiten einer natürlichen Sprache aufweisen. Zu diesem Zweck sind Modellierungssprachen entstanden. Sie dienen der Erstellung von Skizzen und Bauplänen für Softwaresysteme, die wiederum als Grundlage für die Erstellung bzw. für die automatische Generierung von ausführbarem Code dienen. Im Bereich der objektorientierten Softwareentwicklung konnte sich die Modellierungssprache *Unified Modeling Language (UML)* durchsetzen. Doch um diese Sprache richtig und effizient einzusetzen, muss man sie erst (kennen)lernen.

Seit 2006 bieten wir zweimal im Jahr die Lehrveranstaltung »Objektorientierte Modellierung« an der Technischen Universität Wien an. Diese Lehrveranstaltung ist für alle Studenten der Informatik und Wirtschaftsinformatik im 1. Studienjahr verpflichtend. So haben wir bis zu 1000 Studierende pro Jahr, die an unserer Lehrveranstaltung teilnehmen. Die Art und Weise, wie wir unsere Lehrveranstaltung organisieren, präsentierten wir in den Jahren 2008, 2009 und 2010 auf dem Educators' Symposium der MODELS-Konferenz [BSW<sup>+</sup>08, BSK09, BWH11].

Wir lehren die Grundlagen der objektorientierten Modellierung anhand von UML. Konkret betrachten wir das Klassendiagramm, das Sequenzdiagramm, das Zustandsdiagramm, das Aktivitätsdiagramm sowie das Anwendungsfalldiagramm und deren Zusammenhänge im Detail. Hierfür führen wir die *Syntax* (die Notation der Sprachelemente), die *Semantik* (die Bedeutung der Sprachelemente) und die *Pragmatik* (die Verwendungsweise der Sprachelemente) von UML ein. Diese fünf Diagramme decken die wesentlichsten Konzepte objektorientierter Modellierung ab und werden in vielen verschiedenen Teilen des Softwareentwicklungsprozesses eingesetzt. Die Lehrveranstaltung ist inhaltlich für Studierende ausgelegt, die die Grundkonzepte der objektorientierten Programmiersprachen wie Java oder C# bereits kennen, aber noch keine praktische Erfahrung im Software Engineering haben.

In diesem Buch fassen wir die Erfahrungen zusammen, die wir über die Jahre hinweg in unserer Lehrveranstaltung gesammelt haben. Dabei richten wir uns sowohl an jene Leser, die UML in kompakt dargestellter Form erlernen wollen, als auch an Lehrende, denen wir mit unserem umfangreichen Beispielrepertoire Inspiration für ihre eigenen Übungsaufgaben bieten wollen. Wir unterrichten UML möglichst nahe am Standard und illustrieren sämtliche Konzepte anhand von anschaulichen Beispielen. Ergänzt wird das Buch durch eine eigene Website, die u. a. den kompletten Foliensatz zum Buch in Wort und Schrift beinhaltet ([www.uml.ac.at](http://www.uml.ac.at)). Für Feedback, Anregungen etc. zum Buch sind wir unter [info@uml.ac.at](mailto:info@uml.ac.at) jederzeit erreichbar.

Materialien zum

Buch: [www.uml.ac.at](http://www.uml.ac.at)

Kontakt:

[info@uml.ac.at](mailto:info@uml.ac.at)

Die Modellierung ist ein sehr junges Gebiet der Informatik, das im vergangenen Jahrzehnt einen unglaublichen Wachstumsschub erfahren durfte. Der Einsatzbereich von Modellen geht weit über die Verwendung als reines Mittel zur Dokumentation hinaus. So lösen Techniken aus der Modellierung herkömmliche Programmierung mehr und mehr ab. Modelle sind bei Weitem mehr als nur Bilder, und Modellieren ist bei Weitem mehr als nur Zeichnen. In diesem Buch möchten wir eine solide Grundlage der wichtigsten objektorientierten Modellierungskonzepte und ein tief greifendes Verständnis vermitteln. Wir hoffen, Begeisterung und Interesse für dieses spannende und äußerst wichtige Gebiet der Informatik wecken zu können.

UML@Classroom ist ein Lehrbuch, das als kleines Geschwister zu UML@Work [HKKR05] zu sehen ist. Im Gegensatz zu UML@Work richtet es sich explizit an Einsteiger und Personen mit geringer oder keiner Modellierungserfahrung und führt grundlegende Konzepte auf sehr genaue Art und Weise ein, während auf

die Interpretation von selten auftretenden Sonderfällen und die Diskussion des UML-Standards weitgehend verzichtet wird. Bezüglich letzteren sei auf UML@Work verwiesen, das Personen mit Modellierungserfahrung als Zielgruppe anspricht.

Dem aufmerksamen Leser wird nicht entgangen sein, dass wir das Vorwort nicht geschlechtsneutral formuliert haben. Dies ist in keinem Fall als irgendeine Form der Diskriminierung aufzufassen. Vielmehr haben wir uns hier sowie im Rest dieses Buchs aus Gründen der Lesbarkeit dafür entschieden, die jeweils kürzere Form eines Worts zu verwenden. So reden wir im Folgenden von einem »Sekretär«, auch wenn »SekretärIn« gemeint ist, genauso wie wir »Vortragende« anstelle von »VortragendeR« verwenden.

Abschließend möchten wir uns bei jenen Personen bedanken, die in besonderem Maße zum Gelingen des Buchs beigetragen haben. Zuallererst gilt unser Dank unseren Familien, dass sie so lange das Buchprojekt mitgetragen haben. Auf das Konto von Katja Hildebrandt gehen alle Grafiken und tagelanges Korrekturlesen – herzlichen Dank dafür! Christa Preisendanz und der dpunkt.verlag haben wieder einmal Ausdauer und Hartnäckigkeit mit nicht eingehaltenen Deadlines bewiesen. Dafür gebührt ihnen unser besonderer Dank. Den Studierenden der Lehrveranstaltung »Objektorientierte Modellierung«, sowohl den vergangenen als auch den zukünftigen, danken wir für ihr zähes Hinterfragen. Damit findet Lernen immer wieder auf beiden Seiten des »Katheders« statt.

Linz und Wien, Mai 2012

*Martina Seidl*  
*Marion Brandsteidl*  
*Christian Huemer*  
*Gerti Kappel*