

HANSER

Chris Rupp, Stefan Queins, Barbara Zengler

# UML 2 glasklar

Praxiswissen für die UML-Modellierung

ISBN-10: 3-446-41118-6

ISBN-13: 978-3-446-41118-0

Vorwort

Weitere Informationen oder Bestellungen unter  
<http://www.hanser.de/978-3-446-41118-0>  
sowie im Buchhandel

## Vorwort

---

Unser Bedürfnis nach einer *lingua franca* kann zurückgeführt werden auf den Turm zu Babel, von dem Archäologen annehmen, dass er vor mehreren Jahrtausenden in Babylon erbaut wurde. Wie Sie vielleicht aus der Geschichte im Buch Genesis wissen, haben die Menschen einst dieselbe Sprache gesprochen und lebten zusammen in Harmonie. In einem Anfall von Überheblichkeit begannen sie einen Turm zu bauen, der bis zum Himmel reichen sollte, und jenes höhere Wesen, das wir alle verehren, lehrte sie eine Lektion in Demut, indem er ihre Sprache so verwirrte, dass sie einander nicht mehr verstanden. Die Konsequenz war, dass das Turmbau-Projekt fehlschlug und die anmaßenden Turmbauer über die ganze Welt verstreut wurden. Die Geschichte macht klar, was für eine unverzichtbare Rolle eine gemeinsame Sprache bei kooperativen Großunternehmungen spielt. Mit einer gemeinsamen Sprache sind hervorragende Leistungen möglich, ohne sie jedoch ist das Versagen unausweichlich.

Der Ausdruck *lingua franca* wird oft benutzt, um Sprachen zu beschreiben, die bei internationalen Geschäftsangelegenheiten verwendet werden. Tatsächlich kommt der Ausdruck von einer ganz speziellen Hybridsprache, genannt *lingua franca* (italienisch für „fränkische Sprache“; eine Mischung aus Italienisch, Französisch, Spanisch, Griechisch und Arabisch), die seit dem 14. Jahrhundert in vielen mediterranen Handelshäfen gesprochen wurde. Die *lingua franca* war weder die erste noch die letzte internationale Geschäftssprache. In der westlichen Welt waren Griechisch und Latein die Vorläufer der *lingua franca*, Französisch und Englisch sind ihre Nachfolger. Momentan ist Englisch die internationale *lingua franca*, welche in fortschreitendem Maße überall auf der Welt fließend gesprochen wird.

Ebenso wie die Geschäftswelt benötigt die Welt der Technik eine *lingua franca*. Zu diesem Zweck haben die verschiedenen technischen Disziplinen eine große Vielfalt synthetischer Sprachen entwickelt, von denen viele auf der Mathematik basieren. Physiker und Ingenieure zum Beispiel unterhalten sich typischerweise in der Sprache der Infinitesimalrechnung.

Welche *lingua francas* sprechen Software-Ingenieure? Obwohl sie eine große Vielfalt verschiedener Programmiersprachen und -dialekte (z.B. C++, BASIC, COBOL,

SQL) verwenden, sprechen sie üblicherweise eine gemeinsame Modellierungssprache: die Unified Modeling Language (UML). In den sieben Jahren, seit die Object Management Group die UML als ihren Modellierungssprachenstandard angenommen hat, ist es schwierig geworden, ein Softwareprojekt mit mehr als zehn Beteiligten zu finden, das nicht die UML auf irgendeine Weise nutzt, und sei es nur für formlose Skizzen.

Das Buch, in dem Sie gerade lesen, behandelt die neueste Überarbeitung dieser Modellierungs-lingua-franca, UML 2. Sowohl UML-Einsteiger als auch Experten werden den Umfang, die Tiefe und die Qualität der Beispiele in dieser hervorragenden Einführung in die UML 2 zu schätzen wissen.

Die UML 2 bietet viele nennenswerte Verbesserungen im Vergleich zu ihrem Vorgänger, der UML 1. Sie unterstützt komponentenbasierte Entwicklung, indem sie dem Modellierer erlaubt, umfangreiche Kompositionsstrukturen rekursiv in Parts, Ports und Konnektoren zu zerlegen. Gleichzeitig ermöglicht sie dem Modellierer, alle wichtigen Verhaltenskonstrukte, wie etwa Interaktionen, Zustandsautomaten und Aktivitäten, rekursiv zu zerlegen. Des Weiteren erlaubt sie dem Modellierer, Struktur und Verhalten flexibel zu integrieren, da die gleichen Notationselemente in Struktur- und Verhaltensdiagrammen auftreten. Zum Beispiel können dieselben Notationselemente, die in einem Kompositionsstrukturdiagramm einer Klasse benutzt werden, um ihre innere Struktur zu zeigen, auch in einem Sequenzdiagramm verwendet werden, um zu verdeutlichen, wie die inneren Strukturen miteinander kommunizieren.

Wir haben noch viel spannende Arbeit vor uns, bevor die modellgetriebene Entwicklung Mainstream wird. Ich fühle mich jedoch durch Bücher wie dieses ermutigt, dass die UML 2- Modellierungsgrundlagen klar und verständlich erklärt und sie pragmatisch anwendet. Ich hoffe, Sie werden von diesem Buch genauso profitieren wie ich und Ihre neuen Erkenntnisse zur Verbesserung Ihrer eigenen Modellierungspraktiken nutzen.

**Cris Kobryn**

Leiter der UML-Aktivitäten bei der OMG  
Vorstandsvorsitzender der Pivo-Point Technology Corporation

# Einleitung

---

## Liebe Leserin, lieber Leser,

Es ist so weit, die neue, überarbeitete Auflage unseres Werkes liegt in ihren Händen. Warum gibt es eine dritte Auflage? Im April 2005 hat die OMG den neuen Standard UML 2.0 offiziell verabschiedet und im Februar 2007 die Version 2.1.1 herausgegeben. Diesen aktuellen Stand der UML spiegelt nun auch unser Buch wider. Die damit einhergegangenen Änderungen stellen jedoch nur einen Teil der Neuerungen dar. In der dritten Auflage haben wir unser Augenmerk stärker auf den praktischen Einsatz der UML gelegt und das aktuelle Brennpunktthema die SysML mit aufgenommen. Überzeugen Sie sich aber selbst davon und lesen Sie weiter!

Bei der Komplexität heutiger Software-Systeme ist eine grundlegende Analyse- und Designphase nahezu unumgänglich. Doch was hilft die beste Planung ohne adäquate Möglichkeit, die Ergebnisse übersichtlich und dennoch präzise auszudrücken und darzustellen? Die Unified Modeling Language (UML) bietet eine solche Möglichkeit – und gewiss nicht die allerschlechteste, wie ihr schneller Erfolg beweist (*Kapitel 1*). Heute ist die UML als effektives Werkzeug aus der Software-Entwicklung nicht mehr wegzudenken. Eine ihrer größten Stärken besteht sicherlich in der breiten Einsatzmöglichkeit: Von der Analyse bis zum Test bietet sie jedem Projektbeteiligten eine Fülle an Notationselementen. Damit Sie bei dieser Vielfalt nicht den Überblick verlieren, können Sie in Abbildung 1 auf einen Blick erkennen, welche Aspekte der UML Sie in welchem Kapitel finden.

Allheilmittel UML



## Wer dieses Buch aus welchem Grund lesen sollte

Warum sollten Sie Ihre wertvolle Zeit mit diesem Buch verbringen? Weil Sie hier viele Antworten und Beispiele finden, die erläutern, wie Sie die UML – auf dem aktuellsten Stand – erfolgreich in Ihren Projekten nutzen können.

Theorie &  
Best Practices

Es vermittelt Ihnen fundierte Kenntnisse in der UML 2. Diese umfassen zum einen natürlich Begriffe und Notation, zum anderen aber auch die Anwendungsmöglichkeiten im Projekt. Zu jedem Diagramm finden Sie Vorschläge für den sinnvollen praktischen Einsatz. Wo Sprachelemente durch das Update der UML auf die Version 2 neu in den Standard aufgenommen wurden, weisen wir im Text explizit darauf hin. Das Buch richtet sich daher gleichermaßen an den UML-Neuling, der eine schrittweise Einführung in die Basiselemente jenseits aller Versionierungen erwartet, wie an den erfahrenen UML-Anwender, dem vielleicht eher an einer übersichtlichen Darstellung der Änderungen im Zuge des Updates auf UML 2 gelegen ist. Ist die Zertifizierung UML Professional für Sie interessant, versäumen Sie es nicht, ergänzend zu den Inhalten in diesem Buch auf unseren Webseiten [www.uml-glasklar.com](http://www.uml-glasklar.com) die Erläuterungen, Übungsaufgaben und deren Lösung zur Prüfungsvorbereitung zu nutzen.

In der 1. Auflage hatten wir uns bemüht – soweit dies sinnvoll war –, für alle verwendeten Begriffe eine geeignete deutsche Übersetzung zu finden und sie anzuwenden. Durch die Veröffentlichung dieser Begriffe in einem kompakten Glossar auf der Webseite zu diesem Buch, [www.uml-glasklar.com](http://www.uml-glasklar.com), haben sich unsere Übersetzungen mittlerweile im deutschsprachigen Raum als Standard durchgesetzt. Haben Sie dazu noch weitere oder andere Begriffsvorschläge, schreiben Sie uns eine Mail: [buch@uml-glasklar.com](mailto:buch@uml-glasklar.com).

UML-Glossar

Zum Aufbau der Kapitel: Zu Beginn jedes Kapitels wird Ihnen im *Überblick* das jeweilige Diagramm kurz vorgestellt. Das *Anwendungsbeispiel* zeigt das Diagramm und dessen Notationselemente im Einsatz. Unter *Anwendung im Projekt* schildern wir sinnvolle Einsatzmöglichkeiten und geben Ihnen Tipps für die Praxis. Anschließend werden die einzelnen *Notationselemente* des Diagramms beschrieben und mit Hilfe von Beispielen erklärt. Dabei ziehen wir, sofern es uns sinnvoll erscheint, sofort Parallelen zur programmiersprachlichen Umsetzung, um die konkreten Auswirkungen der Modellierung zu verdeutlichen. Das Unterkapitel *UML 2 Update* zeigt Ihnen alle Änderungen auf einen Blick.

Wir haben uns bemüht, zusammengehörige Informationen auch kompakt darzustellen. Aufgrund der Komplexität des Themas ist es aber mitunter nötig, im Text andere Kapitel des Buches zu referenzieren. In diesem Fall verweist Sie ein Piktogramm mit einer Kapitelnummer an jene Stelle im Buch, an der Sie weiterführende oder Hintergrundinformationen finden.



3.4.2

Wo es uns sinnvoll erschien, haben wir Ihnen Detailinformationen zu bestimmten Themen in einer Infobox zusammengestellt. Zudem beschreiben einige Spezialisten in den so genannten Expertenboxen ihre spezifischen Erfahrungen mit der UML. Beide Boxen sind mit einem grauen Balken an der Seite markiert.

An einigen Stellen des Buches verweisen wir darauf, dass weiterführende Informationen auf unserer Web-Seite zu finden sind, und zwar dort, wo wir Ihnen ständig aktualisierte Informationen anbieten möchten, wo wir Ihnen das Abtippen von Texten ersparen wollen oder wo die Detailinformationen den Fokus oder Umfang des Buches gesprengt hätten. Die Verweise sind mit Linknummern versehen worden, die

Aktuelle Infos  
im Web

## Einleitung

z.B. [3-2]  
für den 2ten Link  
in Kapitel 3

es Ihnen erleichtern, Informationen über spezielle Themen auf unserer Webseite wiederzufinden. Besuchen Sie uns doch einmal auf unserer Webseite [www.uml-glasklar.com](http://www.uml-glasklar.com). Dort finden Sie auch die SOPHIST Visio Schablonen, die Ihnen bei der Modellierung von UML Diagrammen einiges an Arbeit ersparen.

## Ihre Meinung ist uns sehr wichtig

Wir wollen  
Feedback!

Nach monatelangem Wühlen in Spezifikationen, nächtelangen Diskussionen und dem Erfinden neuer Beispiele sind wir nun auf Ihre Reaktionen gespannt. Ihre Meinung zu unserem Buch ist uns sehr wichtig. Deshalb freuen wir uns auf Ihre Eindrücke und Verbesserungsvorschläge, Ihre Kritik – aber natürlich auch Ihr Lob. Unsere E-Mail-Adresse: [buch@uml-glasklar.com](mailto:buch@uml-glasklar.com).

## Danksagungen

Danke, danke,  
danke, ...

Die Liste der Kollegen und Freunde, die alle etwas zum Buch beigetragen haben (Kaffee kochen, Hand auflegen, Grafiken zurechtbiegen, Nerven beruhigen, für fachliche Diskussionen in schlaflosen Nächten zur Verfügung stehen), ist lang – zu lang, um sie alle namentlich zu nennen. Deshalb geht unser hier veröffentlichter Dank nur an einige besonders wichtige Menschen. Vor allem an unseren Ghostwriter und Beraterkollegen Carsten Pflug, der auch diesmal wieder viele wichtige Vorarbeiten geleistet hat, sowie an Jürgen Hahn, der uns als Autor die vorhergehenden Auflagen begleitet hat – ohne euch wäre das Buch nur halb so gut! Und natürlich auch wieder an unsere Lieblingslektorin Margarete Metzger.

Dank auch an die Kollegen, die uns wichtige Impulse gaben und mit den hier zitierten Beiträgen in den Expertenboxen das Themengebiet sehr gelungen abrunden. Unsere Zusammenarbeit mit Euch zeigt, dass ein Netzwerk viel mehr leisten kann als eine Einzelperson. Danke an: Branislav Selic (IBM), Michael Stal, Markus Völter, Marko Boger (Gentleware), Tim Weilkens (oose GmbH), Morgan Björkander (Telelogic).

## Die Autoren

Nachruf für  
Mario Jeckle

An dieser Stelle möchten wir unseres Freundes, Weggefährten und Geschäftspartners Mario Jeckle gedenken. Bei dem Versuch, Unfallopfern zu helfen, ist Mario vor ein paar Jahren zu Tode gekommen. Mario hatte noch viel vor – er war engagiert in der Forschung, für seine Studenten, plante zahlreiche Veröffentlichungen, Konferenzen und Interviews. Aber Mario hat auch beeindruckende Spuren hinterlassen, wie z.B. dieses Buch, dessen Idee bei einem Treffen zwischen ihm und Chris Rupp auf der OOP 2003 in München entstand. Der Erfolg der ersten Auflage hat uns ermutigt, weiterzumachen und dazu beizutragen, dass Marios visionäre Ideen weiterleben. Obwohl wir Mario aus rechtlichen Gründen nicht mehr als Autor dieses Buches nennen dürfen, so sehen wir ihn doch immer noch als Teil dieses Werkes, da obschon er nur an der ersten Auflage aktiv beteiligt war, wir immer noch seine Spuren in diesem Buch erkennen können.

**Chris Rupp** (*chris.rupp@sophist.de*), OberSOPHISTin oder, formal ausgedrückt, geschäftsführende Gesellschafterin der SOPHIST GmbH und der SOPHIST Technologie GmbH. In 15 Jahren Berufstätigkeit sammelt sich so einiges an .... zwei Unternehmen ... 6 Bücher ... 40 Mitarbeiter ... und unheimlich viel Erfahrung. Meine Leidenschaft für die Projektberatung ist vermutlich schuld daran, dass ich bis heute nicht „nur“ manage, verwalte und Menschen fördere, sondern auch ganz nah am Kunden dran bin, in Projekten maßgeblich mitarbeite, sie leite. Vielleicht aber auch das Talent, die richtigen Mitarbeiter um mich zu scharen.



Gute Ideen so umzusetzen, dass Entwickler, Vertragspartner, direkt und indirekt betroffene Anwender das Gefühl haben, ein intelligentes, durchdachtes und nutzbringendes Produkt vor sich zu haben, ist die Vision, die mich dabei antreibt. Private Vorlieben (zu viele für zu wenig Zeit): Menschen, Philosophie, Rotwein, Reisen und die Suche nach dem Sinn des Lebens.

**Dr. Stefan Queins** (*stefan.queins@sophist.de*): Während meiner Promotion in der Informatik in Kaiserslautern lernte ich Chris kennen, die mich dann nach meinem Abschluss nach Nürnberg zu den SOPHISTen lockte. Hätte ich vorher gewusst, was auf mich zukommt ... ich hätte mich nicht anders entschieden. Ob es sich bei meiner Arbeit um die Methodik der Systembeschreibung eines Infotainment-Systems oder um die Architektur einer Software zur Unterstützung der nächsten Bundestagswahl handelt: die Vielfalt meiner Aufgabenstellungen und Anwendungsbereiche macht für mich die Arbeit als Berater und Trainer so interessant.



Und nicht zuletzt die Komponente Mensch, die jedes Projekt speziell und einzigartig macht. Aber so ganz kann ich die Forschung auch nicht lassen. Bei SOPHIST bin ich verantwortlich für das Management von Innovationen, also die Entwicklung neuer, praxisbezogener Ideen und Verbesserungen interner Prozesse.

Neben meiner Arbeit komme ich zur Zeit leider nicht mehr zu meiner liebsten Freizeitbeschäftigung, dem Reiten. Dafür verbringe ich jetzt mehr Zeit damit, gemütlich abends beim Essen zusammen zu sitzen. Und das mit einer guten Flasche Rotwein und netten Gesprächen über „Gott und die Welt“.

**Barbara Zengler** (*bz@barbara-zengler.de*): Ich gehöre einer Generation an, die bereits mit Computern aufgewachsen ist. Dass ich einmal Informatik studieren würde, war vorgezeichnet. Während meines Studiums arbeitete ich bei einem kleinen, aber feinen, bayerischen Internet-Provider. Das dort erworbene Verständnis für das Funktionieren und Zusammenspiel von Netzwerkprotokollen einerseits sowie für das flexible Zusammenspiel einzelner kleiner Module zu einem mächtigen großen Ganzen andererseits prägen meine Denkweise. Nach meinem Studium startete ich meinen beruflichen Werdegang im DaimlerChrysler Forschungszentrum in Ulm, wo ich mich mit dem weiten Feld der Systemarchitekturen beschäftigt habe. Heute arbeite ich als Engineering Consultant bei der Berata GmbH (Altran Group) in spannenden Projekten – die UML wird natürlich eingesetzt, wo immer es geht. :-). In meiner Freizeit liebe ich es, in klaren Nächten die Sterne zu beobachten und Klavier zu spielen.

