

Martin Glinz

Requirements Engineering I

Kapitel 9

UML

Unified Modeling Language



Universität Zürich
Institut für Informatik



9.1 Grundlagen und Definitionen

- UML (Unified Modeling Language) ist eine **Sammlung vorwiegend grafischer Sprachen** zur Erstellung von Anforderungs- und Entwurfsmodellen aus verschiedenen Perspektiven
- **Keine kohärente** Modellierungssprache
- Entstanden aus der Absicht, einen de-facto **Industriestandard** zu schaffen
- **Standardisiert** durch die OMG (Object Management Group; ein Industriekonsortium)
- Heute die **dominierende** Modellierungssprache

9.2 Geschichte von UML

- Zwischen 1990 und 1995 entsteht eine Vielzahl von Techniken und Sprachen zur objektorientierten Modellierung von Entwürfen und Anforderungen für Software
- 1994/95 tun sich drei führende Exponenten der damaligen Ansätze (Grady Booch, Jim Rumbaugh, Ivar Jacobson) zusammen, um eine “Unified Method” als Industriestandard zu schaffen
- Der Versuch einer Einheitsmethode scheitert. Statt dessen wird 1996 der Entwurf einer einheitlichen Sprache, der “Unified Modeling Language (UML)” publiziert.
- Mehrere große Firmen (IBM, Oracle, HP,...) beteiligen sich und bringen Ausbauwünsche ein: UML wächst
- 1997 wird UML 1.1 von der OMG zu ihrer Standard-Modellierungssprache bestimmt

Geschichte von UML – 2

- UML setzt sich rasch als Standardsprache für die grafische Modellierung von Anforderungen und Entwürfen durch
- Gleichzeitig erfährt UML eine Reihe von Revisionen:
 - 1997: UML 1.0
 - 1997: UML 1.1 von OMG verabschiedete Version
 - 1998: UML 1.2
 - 1999: UML 1.3
 - 2001: UML 1.4
 - 2003: UML 1.5 Vorgriff auf 2.0; nie in der Breite eingesetzt
 - 2004: UML 2.0 erhebliche Änderungen
 - 2007: UML 2.1 } Fehlerkorrekturen und
 - 2009: UML 2.2 } geringfügige Anpassungen
- Heute in Gebrauch: teilweise noch 1.4, sonst 2.0 bis 2.2

9.3 Grundkonzepte der UML

- Eine UML-Spezifikation besteht aus einer Sammlung sich **ergänzender** und teilweise **überlappender Modelle**
- Im Zentrum steht ein Klassenmodell, das den **strukturellen Aufbau** eines Systems spezifiziert
- Nach Bedarf beschreiben **weitere Modelle** zusätzliche Sichten, insbesondere **dynamisches Verhalten**, **Funktionalität** und **Zusammenarbeit**
- Alle grafischen Konstrukte können mit **Text annotiert** oder mit der **formalen Spezifikationsprache OCL** zusätzlich **eingeschränkt** werden

Modellierbare Aspekte in UML

UML unterstützt insgesamt acht verschiedene **Sichten**:

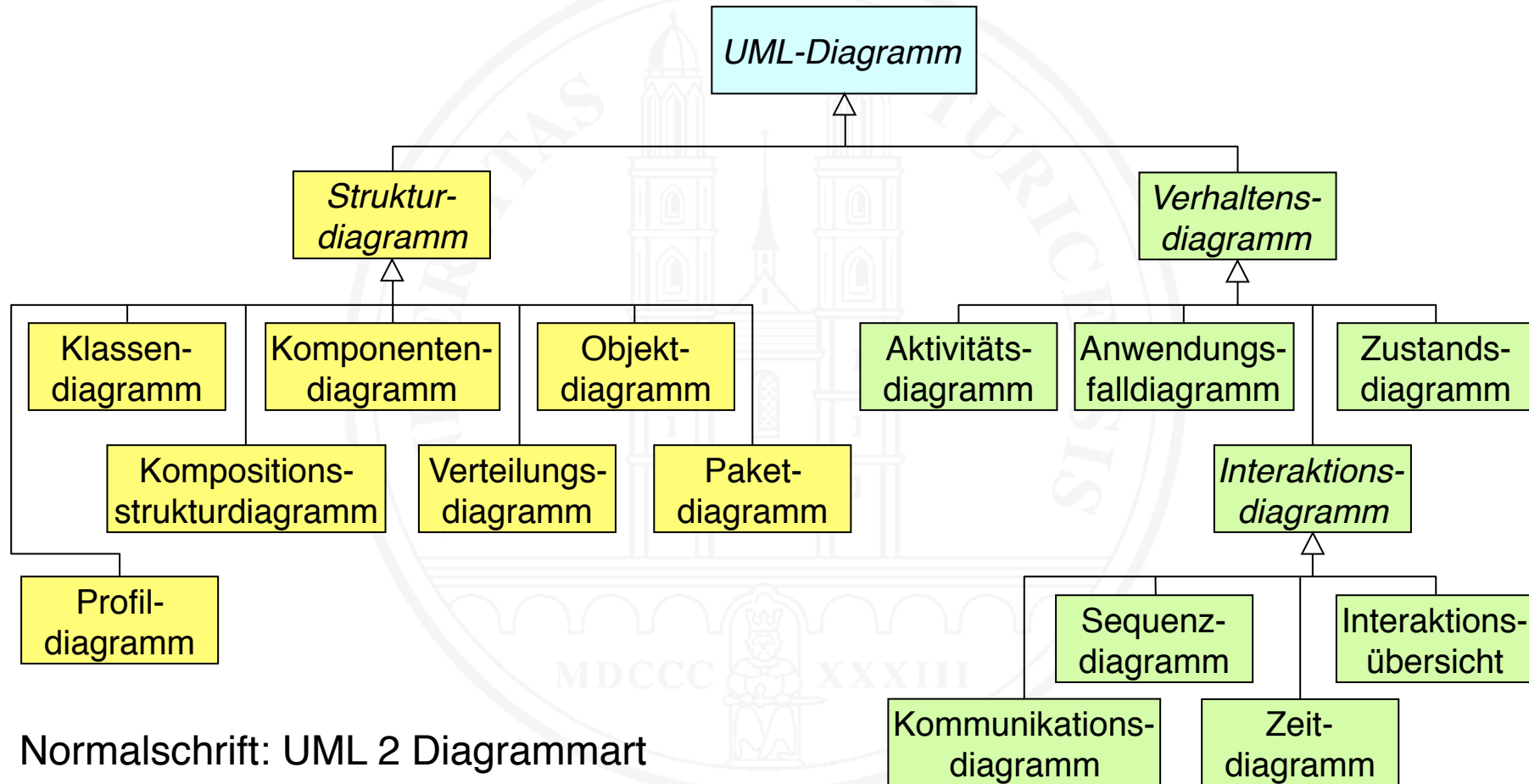
○ **Strukturelle Sichten**

- **Statische Struktur** (Daten-, Klassen und Objektmodelle)
- Struktur und Zusammenarbeit von **Komponenten** (ab UML 2)
- **Portionierung** von UML-Modellen in **Pakete** und Subsysteme
- **Physische Struktur**: Artefakte, Knoten, Verteilung

○ **Verhaltenssichten**

- **Interaktion** externer Akteure mit einem System
- **Zeitlich-dynamisches Verhalten** von Systemen
- **Interaktion** ausgewählter Objekte untereinander
- **Aktivitäten** und deren **Ablauf**

Die UML-Diagrammarten (UML 2.2)



Normalschrift: UML 2 Diagrammart
Kursivschrift: Oberbegriffe

9.4 Anforderungsspezifikation mit UML

- **Gliederung** einer Aufgabe **in Teilaufgaben**
 - Kompositionsstrukturdiagramme oder Paketdiagramme
- **Einbettung** eines Systems in eine Systemlandschaft
 - Komponentendiagramme
- **Objekte** und **Operationen**
 - Klassendiagramm
- **Szenarien** und **Anwendungsfälle**
 - Übersicht: Anwendungsfalldiagramm
 - Einzelne Anwendungsfälle:
 - Strukturierter Text: nicht unterstützt
 - Teilformal: Zustands-, Aktivitäts-, Sequenzdiagramme
 - Zerlegung und Zusammenhänge: nicht unterstützt

Anforderungsspezifikation mit UML – 2

- Prozesse
 - Aktivitätsdiagramme
- Dynamisches Systemverhalten
 - Zustandsdiagramme, sekundär Sequenz- oder Aktivitätsdiagramme
- Hauptprobleme:
 - Konsistenz der Teilmodelle untereinander
 - Herstellung systematischer Zusammenhänge zwischen Teilmodellen
 - Zusammensuchen aller relevanten Anforderungen zu einem Teilproblem

9.5 UML – Bewertung

- + Standardisiert und weit verbreitet
- + Modellierungsmittel für die meisten Probleme im Software Engineering
- + Breites Angebot an Werkzeugen, Büchern und Schulung
- (Zu) großer Sprachumfang
- Konzeptionelle Schwächen, im Requirements Engineering insbesondere bei der Formulierung von Anwendungsfällen
- UML-Modelle sind Sammlungen von Einzelmodellen:
Konsistenzprobleme, Problem des Zusammensuchens relevanter Information

Literatur

Fowler, M. (2003). *UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language*. 3rd Edition. Boston: Addison-Wesley.

Glinz, M. (2000). Problems and Deficiencies of UML as a Requirements Specification Language. *Proceedings of the Tenth International Workshop on Software Specification and Design*. San Diego. 11-22.

Oestereich, B. (2004). *Objektorientierte Softwareentwicklung: Analyse und Design mit der UML 2.0*. 6. Auflage. München: Oldenbourg Verlag.

Object Management Group (2009). *Unified Modeling Language: Superstructure, version 2.2*. OMG document formal/2009-02-02. <http://www.omg.org/spec/UML/2.2/Superstructure/PDF/>

Rumbaugh, J., Jacobson, I., Booch, G. (1999). *The Unified Modeling Language Reference Manual*. Reading, Mass. : Addison-Wesley.