

Dietmar Steinpichler  
Horst Kargl

# Projektentwicklung mit UML und Enterprise Architect

Trainingsunterlage – 9.1, überarbeitete Auflage



## Die Autoren



Ing. Dietmar Steinpichler war selbstständig als Systementwickler im Echtzeitbereich und bei einem Telekommunikationsunternehmen als Businessanalyst und Designer tätig. Seine Spezialthemen sind Programmiersprachenentwicklung im CTI-Bereich, Mustererkennung und Abstraktionsalgorithmen. Als technischer Projektleiter hat er mehrere Großprojekte im Team mit UML-Modellierungswerkzeugen und verteilter Architektur abgewickelt.

Seit März 2007 ist er als Trainer und Berater für Sparxsystems Software GmbH europaweit tätig, mit den Schwerpunkten Qualitätssicherung, Projektprozesse und Requirements Management.

E-Mail: [dietmar.steinpichler@sparxsystems.eu](mailto:dietmar.steinpichler@sparxsystems.eu)



Dr. Horst Kargl beschäftigt sich seit 1998 mit objektorientierter Modellierung und Programmierung. Bevor er 2008 zu SparxSystems wechselte, war er an der TU Wien als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Lehre tätig und forschte in mehreren Projekten an den Themen E-Learning, Semantic Web sowie modellgetriebener Software Entwicklung. Hierzu dissertierte er und hat sich mit der automatischen Integration von Modellierungssprachen beschäftigt. Während seines PhD Studiums war er bereits als freiberuflicher Mitarbeiter bei SparxSystems tätig.

Im September 2008 wechselte er fix als Trainer und Berater zu SparxSystems Software GmbH Central Europa. Seine Schwerpunkte sind Software Architektur, Code Generierung sowie die Anpassungs- und Erweiterungsmöglichkeiten von Enterprise Architect.

E-Mail: [horst.kargl@sparxsystems.eu](mailto:horst.kargl@sparxsystems.eu)

## Über diese Auflage

Der Funktionsumfang von Enterprise Architect geht weit über die Darstellung der UML-Basisdiagramme hinaus. Die bei den Produkttrainings gestellten Fragen der Teilnehmer zeigen, dass die Anwender in der Praxis neben der normgerechten UML-Verwendung Hinweise zum *Full-Life-Cycle-Bezug* wünschen – also zur Einbettung des Werkzeuges in ihren Projektzyklus. Daher wurden entsprechende Hinweise und Vorschläge neben der reinen Bedienungsanleitung mit in das Handbuch aufgenommen.

Natürlich kann dieses Handbuch in seinem begrenzten Umfang nur eine Einführung in UML und Enterprise Architect bleiben, ergänzt um einige wesentliche Hinweise und Vorschläge zum Projektvorgehen. Das Handbuch soll auch nicht die im Produkt enthaltene, rund 2000 Seiten umfassende Onlinehilfe ersetzen. Weiterführende Literatur wird sinnvoll und notwendig sein. Die nunmehr eingearbeiteten Praxisbezüge sollen Ihnen helfen, das Produkt speziell auch unter dem Gesichtspunkt von Prozessgütesystemen umfassend einzusetzen und Ihren gesamten Produktzyklus effizient und effektiv zu gestalten.

Dieses Handbuch bezieht sich auf die Version 9.1 des Enterprise Architects.

In den Menüanordnungen des Enterprise Architects 9.1 wurden gegenüber der Version 8.0 größere Änderungen vorgenommen. Beim Umstieg entsteht für erfahrene Anwender ein Umgewöhnungsbedarf. Um die Eingewöhnung zu beschleunigen, steht auf [sparxsystems.de](http://sparxsystems.de) eine Menüreferenz zum Download bereit.

Die Beschreibung der umfangreichen Erweiterungen von EA9.1 finden Sie in den deutschsprachigen Release-Notes auf [sparxsystems.de](http://sparxsystems.de) oder in Englisch auf [sparxsystems.com](http://sparxsystems.com).

Die Autoren wünschen Ihnen viel Erfolg bei der Verwendung von Enterprise Architect!

Wir freuen uns auch über Ihre Verbesserungsvorschläge zum Handbuch und speziell zum alphabetischen Index. Bitte nutzen Sie dazu die angegebenen E-Mail-Adressen.

Dieses Handbuch ist auch auf Englisch erhältlich. [www.sparxsystems.eu](http://www.sparxsystems.eu)

Wien, im Oktober 2011

ISBN-10:3-9502692-0-8

ISBN-13:978-3-9502692-0-8

© Sparxsystems Software GmbH Wien. Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Fotokopie, Druck, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers Sparxsystems Software GmbH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, geändert vervielfältigt oder verbreitet werden.

Diese Unterlagen wurden mit großer Sorgfalt erstellt und geprüft. Leider können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Die Autoren übernehmen keine Verantwortung oder Haftung für fehlerhafte Angaben. Die Screenshots wurden größtenteils Enterprise Architect 9.1, Build 909 entnommen, bei Verwendung anderer Builds können sich in den Abbildungen Unterschiede ergeben.

Internet: [sparxsystems.at](http://sparxsystems.at), [sparxsystems.de](http://sparxsystems.de), [sparxsystems.eu](http://sparxsystems.eu)

## Inhalt

<b>Einführung in UML</b> .....	<b>12</b>
Dokumentation .....	12
Vorteile von UML .....	12
UML Standard .....	12
UML-Erweiterungen in Enterprise Architect.....	13
Geschichtliche Entwicklung von UML .....	13
<b>UML Diagrammtypen</b> .....	<b>14</b>
Diagrammeinsatz .....	16
Grundlagen der Verhaltensmodellierung .....	17
Anwendungsfalldiagramm (Use Case Diagram) .....	18
Akteure.....	18
Anwendungsfall.....	19
System (System Boundary) .....	20
Beziehungen .....	20
Anwendungsfallbeziehungen .....	20
Enthält-Beziehung (Include) .....	21
Erweiterungsbeziehung (Extend).....	21
Spezialisierung (Generalisierung) .....	23
Beschreibungen und Notizen .....	23
Grafische Elemente.....	24
Beispiel .....	24
Kapitelrückblick .....	25
Aktivitätsdiagramm (Activity Diagram).....	27
Aktivität .....	27
Tokenkonzept für Aktivitätsdiagramme .....	28
Verbindungen.....	28
Verzweigungen.....	29
Zusammenführen.....	29
Splitting (Parallelisierung) und Synchronisation.....	30
Schachteln von Aktivitätsdiagrammen .....	30
Verantwortlichkeitsbereiche (Swimlanes).....	31
Asynchrone Prozesse .....	31
Unterbrechungsbereich.....	32
Grafische Elemente.....	32
Beispiel .....	35
Kapitelrückblick .....	37
Zustandsdiagramm (State Machine Diagram).....	38
Zustände (States).....	39
Zustandsübergänge (Transitions) .....	39
Symbole.....	40
Beispiel .....	40
Kapitelrückblick .....	42
Klassendiagramm (Class Diagram) .....	43
Klasse.....	43
Sichtbarkeitsbereich .....	43
Abstrakte Klasse.....	44
Stereotypen .....	44
Parametrisierbare Klassen .....	44
Objekt .....	44
Eigenschaften (Attribute).....	45
Methoden (Operationen) .....	45
Beziehungen .....	45

Assoziation .....	45
Multiplizität .....	46
Assoziationsklasse.....	47
Aggregation .....	48
Komposition.....	48
Generalisierung/Spezialisierung .....	50
Abhängigkeiten (Dependencies) .....	50
Schnittstellen.....	52
Symbole.....	54
Beispiel .....	55
Kapitelrückblick .....	57
<b>Paketdiagramm (Package Diagram) .....</b>	<b>58</b>
Interaktionsdiagramm (Interaction Diagram).....	60
<b>Sequenzdiagramm (Sequence Diagram) .....</b>	<b>60</b>
Ausführungsfokus.....	60
Nachrichtenarten .....	60
Symbole.....	62
Beispiel .....	62
Kapitelrückblick .....	64
<b>Kommunikationsdiagramm (Communication Diagram) .....</b>	<b>65</b>
Symbole.....	66
Beispiel .....	66
Sequenzdiagramme vs. Kommunikationsdiagramme .....	67
Kapitelrückblick .....	68
<b>Interaktionsübersichtsdiagramm (Interaction Overview Diagram) .....</b>	<b>69</b>
<b>Komponentendiagramm (Component Diagram) .....</b>	<b>70</b>
Symbole.....	70
Beispiel .....	71
<b>Verteilungsdiagramm (Deployment Diagram) .....</b>	<b>72</b>
Symbole.....	72
Beispiel .....	73
Kapitelrückblick .....	74
<b>Zeitdiagramm (Timing Diagram).....</b>	<b>75</b>
<b>Kompositionsstrukturdiagramm (Composite Structure Diagram).....</b>	<b>75</b>
<b>Objektdiagramm (Object Diagram) .....</b>	<b>76</b>
Kapitelrückblick .....	77
<b>Der Werkzeugcharakter von Enterprise Architect .....</b>	<b>78</b>
Praktische Überlegungen zum Projektvorgehen mit EA.....	79
Anforderungen bei Realtime- und Embedded-Systemen (RTE) .....	83
<b>Einführung in Enterprise Architect .....</b>	<b>90</b>
Enterprise Architect installieren .....	90
Erstmalige Einstellungen .....	94
Neues Projekt anlegen.....	96
Verwendung eines Base Projects .....	98
Eintrag aus der „Recent Projects“-Liste entfernen .....	98
Benutzerdefinierte Struktur einrichten .....	99
Löschen eines Elements im Project Browser .....	101
Views bzw. Packages anlegen .....	101
Empfehlungen für die Strukturierung eines EA-Projekts.....	102
Package/View kommentieren .....	103
Beispiele und Praxisvorgehen.....	103
Hinweise zu effizientem Vorgehen .....	104
Anlegen eines Diagramms.....	106
Neues Element erstellen.....	107
Shortcut „Elementeinfügung wiederholen“ .....	110

Zuletzt verwendeten Verbindungstyp zurückholen .....	110
Einzeichnen eines bereits angelegten Elements.....	110
Zeichnung aufbereiten.....	111
Erfassung von Properties / Eigenschaften.....	114
Bedeutung und praktische Nutzung der Eingabefelder .....	116
Abgesetzte Abspeicherung von Requirements .....	130
Weitere, einem Element zuordenbare Eigenschaften.....	136
Tagged Values.....	137
Template Package.....	142
Hinzufügen von Tests .....	143
Hinzufügen von Arbeitspaketen, Risiken ... (PM) .....	149
Hinzufügen von Maintenance-Einträgen .....	150
Hinzufügen von internen RTF-Dokumenten.....	151
Einbinden von Benutzeroberflächen .....	152
Arbeiten in Listendarstellung .....	154
Übersicht zum Funktionsumfang.....	155
Verfeinerung der (Business-)Use Cases in System-Use Cases .....	157
Child-Diagramme / Composite Element .....	157
Neues Diagramm als Child Diagramm: .....	158
Bestehendes Diagramm als Child-Diagramm.....	159
Composite Elementeigenschaft wieder entfernen .....	160
Rückführenden Link einrichten.....	160
Nutzung von Links – Auswahl- und Begrüßungsseite .....	161
Activity Diagram .....	162
Erstellung von Swimlanes .....	164
Partition – Die Alternative zur Swimlane.....	166
Weitere Hinweise zum Beispieldiagramm .....	170
Note Element.....	171
Set Linestyle .....	172
Weitere Hinweise .....	173
Überlegungen zur Traceability.....	174
Zustandsdiagramm .....	181
Transitions umhängen.....	182
Testelemente in Zustandsdiagrammen .....	185
Klassendiagramm (Class-Diagram).....	185
Domain Model .....	185
Vorbereitende Einstellungen bei Domainmodellierung .....	188
Schematisches Domainmodellbeispiel.....	189
Datenmodell .....	192
Transformieren eines (Teil-)Inhalts in Datenbankdarstellung .....	195
Set Label Visibility.....	199
Codemodellierung .....	201
Set Feature Visibility .....	202
Diagrammoptionen .....	203
Sequenzdiagramm (Codeplanung).....	208
Das Fragment- bzw. Frameboxelement .....	213
Code Generation .....	214
Behavior und Initial Code .....	218
Behavior Code Generierung aus Activity-, State- und Sequenzdiagrammen.....	220
Forward- und Reverse-Engineering .....	220
Änderungen an Operation-Namen und –Parametern .....	222
Eigene Datentypen definieren .....	222
Erstmaliges Reverse-Engineering bestehender Programme.....	223
Build and Run – Kompilieren und Ausführen .....	225
Konfigurationsscripts für Build and Run .....	225

Build Einstellungen .....	226
Test Einstellungen.....	226
Unit Testing.....	226
Debugging .....	226
Manuelle Aufzeichnung.....	226
Automatische Aufzeichnung.....	226
Wichtige Systemvoraussetzungen .....	227
Entity Relationship (ER) Diagram – manuelle Erstellung.....	227
Tabellen und Spalten erstellen .....	227
Foreign-Key Beziehungen erstellen .....	228
Entity Relationship (ER) Diagramm reverse .....	230
Komponentendiagramm .....	233
Deployment Diagram .....	234
Attribute für Knoten definieren .....	235
<b>Erweiterte Funktionalitäten von Enterprise Architect.....</b>	<b>236</b>
Kopieren von Diagrammen .....	236
Verwendung von Patterns.....	237
Einpflegen von Change-Requests .....	238
Transparente Einpflegung von Änderungen.....	239
Einrichten der Suche und von „Model Views“ .....	241
Verwendung von Stereotypen.....	245
Verwendung von Metadateien (Cliparts) für Stereotypen .....	248
Verwendung von Shape Scripts für Stereotypen .....	249
Erstellung und Verwendung von Profilen.....	250
Erstellung der Dokumentation.....	254
HTML Dokumentation.....	255
RTF Dokumentation .....	256
Team Collaboration – mehrere Benutzer an einem Modell.....	265
Verwendung eines DB-Servers für die Persistenz des Projekts .....	265
EA Security – integriertes Berechtigungssystem .....	267
Replica-Feature.....	273
Baseline – internes Versionsmanagement.....	275
XMI Import und Export.....	280
Testdurchführung – Duplikaterstellung via XMI .....	283
Paketübergreifende Referenzen (Cross Package References).....	284
Behandlung von Cross Package References ab EA 9.0 .....	286
Arbeitsweise mit aktivierter Cross Package Reference Verfolgung .....	288
Anwendungsmöglichkeiten.....	289
Spezielle Hinweise zum Import aus Rational Rose®: .....	289
CSV Import und Export.....	290
Versionsmanagement extern.....	293
Versionskontrolle für Package einrichten .....	296
Verwendung von Local Paths.....	299
Aufwandsabschätzung.....	300
Project Information (Früher: System View).....	302
Team Review - Discussion Forum .....	305
Audit View – Protokollierung.....	306
Sonderreport „Implementation Details“ .....	308
Sonderreport „Dependency Details“ .....	309
Model Validation.....	309
Präsentationsmodus .....	310
Diagram Filters .....	310
Layout Tools .....	311



Rechtschreibprüfung .....	311
Automatische Zählerzuordnung.....	312
Hilfe .....	312
Beispielprojekt .....	313
Hyperlink.....	313
Workflow Scripts.....	313
Gap Analysis .....	314
Simulation .....	314
MDG Plugin für Eclipse .....	315
Installieren .....	315
Einrichten einer Verbindung zwischen EA und Eclipse.....	315
Synchronisieren zwischen dem Modell und dem Source Code.....	317
Visual Studio Integration .....	318
<b>Anhang .....</b>	<b>320</b>
Übersicht: Menü „View“: Verfügbare Fenster EA8.0 -> EA9.0 .....	320
Menüreferenz EA8.0 -> 9.0/9.1.....	326
Liste wesentlicher Permissions im EA und ihre Bedeutung .....	327
Liste wesentlicher Keyboard-Shortcuts.....	328
Abbildungen.....	330
Weiterführende Literatur - Empfehlungen .....	337
<b>Index.....</b>	<b>341</b>