- Entstehung von SW Engineering

* Systematisches Vorgehen
* Vorgehensmodelle
* Bietet mittel zur Qualitätssicherung

- Software Engineering: Vorgehensmodelle, Methoden und Modelle, Architekturen,

Werkzeuge

-Vorgehensmodelle: Traditionell (Wasserfallmodell, V-Model, RUP)

Agil (Scrum, eXtrem Programming)

Hybride Modelle (Traditionell vs. Agil)

- SW Architektur: Gute Architektur, weil immer komplexere Anforderungen die schnell

Und kostengünstig hergestellt werden soll.

- Schlechte SW Architektur führt zu: Verzögerungen, Kosten, unzufriedenen Kunden…

Indikatoren dafür 🡪 Gesamtüberblick fehlt,

Planbarkeit erschwert,

Wiederverwendbarkeit erschwert,

Performance schlecht,

redundanter Code,

- SW-Architektur Definition: Die grundlegende Organisation eines Systems in seine Komponenten

abgebildet, ihre Verbindungen zueinander und zu zur deren Umgebung

- Architekturtreiber: Anforderungen welche die Architektur eines Systems beeinflusst

(Bsp.: Funktionale und Nichtfunktionale Anforderungen, Wirtschaftliche

Rahmenbedingungen, Rahmenbedingungen der Organisation)

- Systemanalyse: Erfassen der Kundenanforderungen 🡪Mit Problembereich des Kunden befassen

Welt wird als ideal betrachtet, d. h.

noch keine technischen Einschränkungen

Sprache des Kunden/ Domäne

- Systementwurf: Erarbeitung des Lösungskonzeptes 🡪 Arbeiten im Lösungsbereich

Welt wird als ideal betrachtet, d. h.

noch keine technischen Einschränkungen

Sprache des Kunden/ Domäne

- Phasen der SW Entwicklung: Analyse, Entwurf, Implementierung, Test, Inbetriebnahme, Wartung

- Paradigmen der SW Entwicklung: Funktions-, Daten-, Objekt-, Aspektorientiert

- Vorteile OO Methodik: Schutz der Daten, Verständlich gegenüber dem Kunden,

Durchgängige Methodik, Übersicht bei großen Systemen,

Wiederverwendbarkeit, Stabilität eines Programms

- Definition Modell: ist eine konsistente Vereinfachung der Realität, welche es ermöglicht

ein komplexes System besser zu verstehen.

- Modellierungssprache: UML 🡪 mit dieser können Funktionsweisen und das Design eines

SW Systems beschrieben werden

Vorteile: Bsp.: Hilfe zur Kommunikation, Reduzierung von Komplexität,

- OO-Analyse: Anforderungen eines Kunden an ein neues SW-System ermitteln und beschreiben.

Meist textuell in Form des Pflichtenheftes.

Ergebnis dieser Analyse ist ein allgemeines Produktmodell (OOA-Modell), dieses

Befinden sich statische Teilmodelle: Klassen des Systems, Assoziationen

Dynamisches Teilmodell: Use Cases, Szenarios

Vorgehen: Systemkontext beschreiben, Use-Case Modell, Pakete bilden

- OO-Design: Spezifizierte Anwendung unter den geforderten Rahmenbedingungen realisieren

* Ein Systementwurf wird erstellt
* Vorgehen: Randbedingungen analysieren, Architektur definieren,

Analysemodell verfeinern und präzisieren

- Gute Architektur erfüllt: Beständigkeit, Zweckmäßigkeit, Eleganz

- Architekt: legt die Anordnung von Teilen (SW+HW Bausteine) eines IT-Systems fest,

verwendet unterschiedliche Sichten zur Darstellung einer Architektur und bewegt

sich auf unterschiedlichen Ebenen, er muss relevante Anforderungen verstehen und

kennen, er kommuniziert mit unterschiedlichen Personen/ Stakeholder

- SW-Architektur: beschreibt dessen Struktur, dessen Bausteine sowie deren Eigenschaften

und deren Beziehungen zueinander und zu deren Umwelt

- SW-Architekturen: Systemarchitekturen, SW-Architekturen, Technischen Architektur,

Plattform Architekturen, Sicherheits Architekturen, Daten Architektur

- Perspektive WO: Wo befindet sich der Architekt bei seiner Betrachtung bzw. Bearbeitung,

welcher Level, welche Sicht, welcher Standpunkt

- Verschiedene Ebenen: Organisationsebene, Systemebene, Bausteinebene

Vorteile der Ebenen-Strukturierung: Probleme und Aspekte werden

Passenden Ebenen zugeordnet

Probleme und Aspekte werden

nicht vermischt

Einflüsse auf eine Architektur liegen

Explizit vor

Makro-Architektur: Findet auf allen Ebenen statt (Abstraktionsniveau hoch)

Software-Architektur

Grob-Entwurf

Architectural Design

High Level / Top Level Design

behandelt: (tragende Bausteine)

Anforderungen, Entscheidungen, Struktur

Entwurf wichtiger Systemschnittstellen

Mikro-Architektur: Findet nur auf einem Teil der Bausteinebene statt (Abstraktionsniveau hoch)

Detailentwurf

Feinentwurf

Detail Design

behandelt: (nichttragende Bausteine)

Nähe zu Source Code

Geringerer Einfluss auf große Architektur

Standpunkt: Spezifikation zu einer Sicht, Festlegung von Methoden der Beschreibung,

Template/ Framework-Charakter, Klassen-Charakter, Generische Aspekte

zur/ bei der Erstellung von Architekur-Sichten

Architektur-Sicht: Ausprägung einer Sicht, Dokument-Charakter, Objekt-Charakter, Sichten helfen

sich auf Problemstellung zu fokussieren, Sichten können parallel erarbeitet werden

Sichten Modelle: Zusammenfassungen verschiedener Standpunkte

🡪Bsp: 4+1 Sichten Modell: Logische-Sicht, Implementierungs-Sicht, Prozess-Sicht

Verteilungs-Sicht, Anwendungsfall-Sicht

- Perspektive Warum: Zentrale Gegenstand der Betrachtung sind die Anforderungen, Fähigkeit die

das System besitzen muss essentielle Auswirkung auf Architektur

muss 🡪korrekt, eindeutig, machbar und prüfbar sein

- Anforderungen: eine vom Anwender benötigte Fähigkeit des System um ein Problem zu lösen,

Eine Fähigkeit die das System besitzen muss, damit es einen Vertrag, Standard,

Spezifikation oder ein anders formelles Dokument erfüllt

Arten: Funktionale Anforderungen, Nichtfunktionale Anforderungen

- WOMIT: Werkzeugkasten (Konzepte, Techniken,…) des SW-Architekten

- 2 Gruppen von Architektur-Mittel: Grundlegende Architektur-Mittel (Prinzipien, Konzepte…)

Weiterführende Architektur-Mittel (Basisarchitektur,

Modellierungsmittel(UML,DSL))

- Architektur-Prinzipien: Sind bewährte Grundsätze zur Gestaltung der Architektur

Ziel: Reduktion der Komplexität, Erhöhung der Flexibilität

- Grundlegende Architekturprinzipien: Lose Kopplung, Information hiding

- Abgeleitete Architekturprinzipien: Prototyping, BlackBox

- Loose Kopplung: Reduzieren von Abhängigkeiten durch Bsp. Interfaces

Schnittstellen + Implementierung trennen 🡪 durch Abstraktion,

information hiding

Seperation of Concerns

- Hohe Kohäsion (Single Responsibility): Ist vorteilhaft bezüglich Änderungen und

Wartbarkeit, verringert Komplexität

Kann erreicht werden durch 🡪 durch Abstraktion,

information hiding

Seperation of Concerns

- Entwurf für Veränderungen: Idee ist es vorhersehbare Änderungen zu berücksichtigen und

vorauszuplanen, Vorgehensweise 🡪 nicht alles hochflexibel entwerfen

Je loser die Kopplung umso besser gewappnet für Änderungen

Kann erreicht werden durch 🡪 durch Abstraktion,

information hiding

Seperation of Concerns

Modularität

- Separation of Concern: Trennung von Aspekten – Behandlung als Teilproblem

Unterstützt und erlaubt: Reduktion von Komplexität

Arbeitsteilige Bearbeitung

Vorgehensweise 🡪 Trennung von fachlichen und technischen Teilen ist

Anzustreben

- Information Hiding: Klienten sehen nur notwendige Teilausschnitte von Informationen

* Public/ private, Facade Muster, Schichtenbildung

- Abstraktion: Wichtige Aspekte identifizieren, vereinfachte Details weglassen

(Wichtiges vom unwichtigem separieren)

-Modularität: Klar abgegrenzte Systembausteine mit den Vorteilen:

Änderbarkeit, Erweiterbarkeit, Wiederverwendbarkeit

Ansätze zur Erzielung 🡪 Objektorientiertheit, Komponentensatz, Schichten-Architektur

- Rückverfolgbarkeit: Traceability, RQ-Keys, Kommentare

Gut dokumentierter Code, Architektur Beschreibung…

- Weitere Prinzipien: Bezug zu Anwendungsfällen, Vermeidung überflüssiger Komplexität

Konsistenz, Konventionen statt Konfigurationen

- Architektur-Konzepte: Prozedurale Ansätze 🡪 C, Cobol (Funktionen, Globale Variablen)

Objektorientierung 🡪 Klassen, Objekte, Assoziation, Vererbung,

Schnittstellen. Framework 🡪 stellt Bausteine zur

Verfügung

Komponentenorientierung 🡪 wiederverwendbar, geschlossene Bausteine,

Loose Kopplung, Modularisierung

Meta-Architekturen 🡪 Erreichung höherer Flexibilität und Kontrolle durch

Einführung zusätzlicher Abstraktionsebenen

Modellgetriebene Archit. 🡪 Modelle für Abläufe

Aspektorientierte Ansätze

Skriptsprachen 🡪 weniger performant, schnelle Entwicklung,

Kernsystem in Programmiersprache  dynamisch / agile

Sprachen, gut geeignet um DSLs zu implementieren

- WOMIT: Basisarchitekturen 🡪konkrete Architekturmittel, mit denen man Systeme ganzheitlich

Strukturieren kann bzw. sind Vorlagen

- Schichtenarchitektur: Unterteilung von System in Gruppen mit ähnlichen Funktionen

Gruppen sind in Layers organisiert, diese können nur auf unmittelbar

Benachbarte Schichten zugreifen. Jede Schicht bietet Dienste für die höhere

an. 🡪 Erhöht Veränderbarkeit des Systems, System wird portierbar gestaltet

Wiederverwendbarkeit wird erhöht

- Datenflussarchitektur: Gesamtaufgabe wird in Teilschritte zerlegt, Daten werden von Baustein zu

Baustein übergeben. Bsp.: Pipes and Filters

- Repositories: Verschiedenen Bausteinen den gleichzeitigen Zugriff auf Daten ermöglichen

- Zentralisierung vs Dezentralisierung: Zentralisieren: Aufgabe auf einen Baustein bündeln

Dezentralisieren: Aufgabe auf mehrere Bausteine verteilen

- Rich Client vs Thin Client: Thin Client: “nur” Konsole

Rich Client: viele Funktionalität

- n-Tier Architektur: 2,3,5,… n-tier Architekturen

Klassische Client/ Server-Architektur: 2-tier

Bsp.: Einziehen einer Schicht zur Ansteuerung redundanter Server

Nachteile: komplexe Funktionen für triviale Operationen

Mehr Schichten = mehr Komplexität, mehr Wartungsaufwand

Anzahl der Schichten abhängig von der Anforderung

- P2P Architektur: Jeder Client kommuniziert explizit mit dem Server

* Es gibt keinen zentralen Server, jeder Peer kann im Netz Services anbieten
* Gesamtzustand über Peers verteilt

- Publisher/ Subscriber Architektur: Register & Notify

Man kann sich auf ein Event subscriben über das man informiert

werden will.

Entsrpicht Implicit Invocation  (ich will event x, da hast event x)

- Middleware: Ist eine Plattform, die Anwendungen Dienste für alle Aspekte der Verteilung anbietet.

Verwendung bei verteilten Systemen z.B. auf Basis des Broker Musters

Herausforderung 🡪 Aufrufzeit länger, Vorhersagbarkeit der Aufrufzeit,

Nebenläufigkeit, Skalierbarkeit des Systems

- Komponentenplattformen: Im Enterprise Umfeld 🡪 JEE, .NET

Trennung von Technischen und Fachlichen belangen.

Technische Belangen: Verteilung, Sicherheit, Persistenz…

Fachliche Anforderungen: Entitäten-persistent, Sessions, Services

- SOA: SW-Bausteine als lose gekoppelt, verteilte, wiederverwendbare und standardisierte Dienste

Dienste im SOA zeichnen sich aus durch 🡪 stärker strukturiert als Komponenten

Erlauben Anonyme Nutzung

Sind gewissermaßen selbstbeschreibend

SOAs können geschichtet Aufgebaut sein und unterstützt Wiederverwendbarkeit, SOA

Architekturen sind Zusammenfassungen von Design Patterns und Architekturansätzen

-Sicherheitsarchitekturen: bezieht sich auf eine zu schützende bzw. sichernde Anwendung

Systembaustein, die einer Sicherheitsinfrastruktur zuzurechnen sind

Voraussetzung bzw. Vorhandensein von: Sicherheitssysteme auf allen

Netzwerkebenen

Authentifizierungs-System

Autorisierungs –System…

Ansätze 🡪 Eigenbau (schwer integrierbar)

Standarddienste-basiert(verwenden von bewährten Lösungen)

Komponentenplattform-basiert(Sicherheitsfunktionalität wird

breit gefächert bereitgestellt)

Referenzarchitekturen: Verbund zw. Architektur Expertise und industriespezifischer Kenntnisse

= Vorlage für Softwaresysteme

Vorteile: Aufbau auf Wissen und Erfahrung

Senkung von Risiko von nicht tragfähigen Architekturen

Senkung der Kosten (nicht alles neu)

Schnellere Entwicklung

Anforderungen: basierend: Prinzipien, Konzepten, Taktiken, Stilen, Mustern

musst bewährt / erfolgreich eingesetzt worden sein

konkret an Bedürfnisse anpassbar sein

umfassende dokumentiert sein

- WER: Software Architekt 🡪 Bearbeitet Struktur / Design von SW Systemen

Funktionale Anforderungen, Qualitätsattribute

Rolle wird einem Projekt zugeordnet

- Solution Architekt  🡪 Fokus auf Business Requirements und IT Capabilities / Services

Einzelprojekte unter Einhaltung übergreifender Architekturprinzipien

Bedeutsam bei größeren projekten mit unterschiedlichen Systemen

- Enterprise Architekt  🡪 auf Unterstützung der Geschäftsstrategie durch IT Strategie

Strategische Ausrichtung der IT Capabilities unter wirschaftlichen Aspekten

Etablierung von Standard und unternehmensweite Governance

- Architekt: muss Architekturmittel und seine Erfahrung zielgerichtet und bewusst einsetzen

- Software Architektur: umfasst neben der SW-Strukturen auch den Weg dorthin.

- Vorgehen: Erstellen der Systemversion: Anforderungssicht, Logische Sicht

Architekt soll mitwirken und ist Berater

Verstehen der Anforderungen: Anforderungssicht

Entwerfen der Architektur: Logische Sicht, Implementierungssicht, Verteilungssicht,

Prozessicht

Details: Kontext 🡪Schnittstellen und Systembausteine, Dienste/ Akteure

Schlüsselabstraktion 🡪 Abstraktion (fachliche Ebene -> fachliche Architektur)

  Architekturrelevante Anforderungen  🡪 Anforderungen mit hoher Priorität früh

einfließen lassen

Architekturmittel 🡪 rein Zweckmäßig folgen, korrekte Verwendung achten,

Mittel für fachliche/ technische- Architektur einsetzen

Bausteine 🡪 es gibt fachliche und technische Bausteine, Identifikation erfolgt

Durch ausgewählte Architektur-Mittel

Schnittstellen 🡪 Bausteine kommunizieren über Schnittstellen, stellen selbst

Dienste zur Verfügung

- Umsetzen der Architektur: Definition von Entwicklungsrichtlinien, manuelle Reviews,

Etablierung Infrastruktur zur architekturkonforme Umsetzung

- Entscheidungen: Entscheidung vorbereiten

Entscheidung treffen

Entscheidungen kommunizieren

Entscheidung realisieren

Entscheidung beurteilen

Muster: -wiederkehrende Problemstellungen & bewährte Lösungsvorschläge

-Idee, die sich als nützlich erwiesen hat

-Kontext, Problem, Lösung

Mustertype: -Entwurfsmuster(Prototyp):bewährte Lösungsvorschläge

-Architekturmuster(MVC):Helfen beim Zerlegen des Systems

-Idiome(Singleton): ausprogrammiert

Einsetzen wenn sinnvoll und Vorteile bringen

Vorteile: Risiko von Fehlern senken, Entwürfe flexibler gestalten

Nachteile: Zusätzliche Klassen & Interfaces entstehen, Mehrwert prüfen