



Seminar Model Driven Integration Engineering

Eine Übersicht über das Engineering

Gabriel Baumgärtner

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Das Forschungs- und Entwicklungsprojekt OrViA wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert, die innerhalb der zweiten Auswahlrunde der Forschungsoffensive „Softwareengineering 2006“ vergeben wurden, und vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Projektträger Informationstechnik/Softwaresysteme betreut.

- Der Begriff Engineering
- Entwicklung des Engineering
- Definition von Engineering
- Der Ingenieur
- Software Engineering
- Wichtigkeit des Engineering
- Quellen

- Engineering
- Engineer (Ingenieur)
 - Jemand der Im Feld des Engineering tätig ist [Soanes, 2006]
- Herkunft: [Schimank, 1939][König and Kaiser, 2006]
 - 11. Jahrhundert
 - „*ingeniator*“, „*engignor*“ oder „*incignarius*“
 - Abgeleitet vom lateinischen „*ingenium*“ (Geist bzw. scharfer Verstand)
 - Im 12. Jahrhundert kam das italienische Wort „*Ingegnere*“ später das französische „*Ingénieur*“ und schließlich das Englische „*Engineer*“

- 1. Phase: [Gille, 1966][Grafton, 2000]
Vor der Wissenschaftlichen Revolution
 - Bauten, wie die Pyramiden oder Chinesische Mauer
 - Leonardo Da Vinci (Ingenere Generale)
 - Trial and Error vorgehen
- 2. Phase: [Armytage, 1976][Musson and Robinson, 1966]
Die Industrielle Revolution
 - Strukturierte Analysen
 - Mathematische Repräsentation der Strukturen
 - Systematisches Fragen danach wie etwas funktioniert und warum
 - Design der Strukturen

- 3. Phase: [Rae and Volti, 1976][Armytage, 1976]
Die 2. Industrielle Revolution
 - Vor dem 2. Weltkrieg
 - Chemie
 - Elektrizität
 - Telekommunikation
 - Flugzeuge
 - Autos
 - Beginn der Massenproduktion
- 4. Phase: [Rae and Volti, 1976][Armytage, 1976]
Information Revolution
 - Nach dem 2. Weltkrieg
 - Mikroelektronik
 - Computer
 - Telekommunikation

- Definition nach OED um 1325:
 - Construction of Military engines
- Ursprünglich (14.Jahrhundert):
 - Military Engineer (Maschinen fürs Militär, Befestigung)
 - Civil Engineer (Brücken etc.)
- Später (19.Jahrhundert)
 - Neue Engineering Bereiche
 - Z.B. Mechanical Engineering
- Heute
 - Zahlreiche weitere Bereiche des Engineering
 - Aerospace Engineering
 - Electronic Engineering
 - Software Engineering

Oxford English Dictionary

- The branch of science and technology concerned with the design, building, and uses of engines, machines, and structures.

Encyclopedia Britannica

- Broadly defined, engineering is the science-based profession by which the physical forces of nature and the properties of matter are made useful to humans in the form of structures, machines, and other products or processes at a reasonable expenditure of time and money. An engineer conceives, designs, creates, and implements apparatuses ...

- Wer darf den Titel Ingenieur tragen?
- Landesrechtlich geregelt
- In Deutschland
 - Akademisch an Hochschulen (Dipl.-Ing.(FH) bzw. Dipl.-Ing.)
 - Nicht Akademisch an Berufsakademien (Dipl.-Ing.(BA))
 - Absolventen früherer Ingenieurschulen dürfen sich weiterhin Ingenieure nennen
- In U.S.A.
 - Im Prinzip kann sich jeder Ingenieur nennen
 - Professional Engineer: Titel für eingetragene, lizenzierte Ingenieure
- In England
 - Personen die eine Maschine bedienen oder warten

[Burton, 1998]

- Was ist ein Ingenieur?

Eine Person die Naturwissenschaften und Mathematik benutzt um Apparaturen, Bauwerke und Systeme zu bedienen oder aufzubauen. Ein Ingenieur sucht schnellere, bessere und kostengünstigere Wege Probleme zu lösen.

[Soanes, 2006][Schimank, 1939][Gagnon, 2004]

- Wer ist ein Ingenieur?

- Jemand der ein Papierflugzeug faltet
- Jemand der am Fleißband arbeitet
- Jemand der den Code für ein Programm schreibt
- Erfinder des Autos/Flugzeugs...

→ Genauere Definition Ingenieurmässigen Vorgehens notwendig

- Ziel des Ingenieurs ist es ein nachvollziehbares, reproduzierbares Produkt zu erzeugen
- Das Produkt muss funktionieren
- Das Produkt muss realisierbar sein
- Die Umsetzung muss kosteneffizient und Zeiteffizient sein

- 4 Phasen: [Balzert, 1997]
 - Anforderungs Analyse
 - Entwurfsphase
 - Implentierung
 - Testen und Wartung

- Anforderungs Analyse [Balzert, 1997]
 - Analyse der Zielsetzung und Grenzen
 - Wieviel Geld steht zur Verfügung
 - Wieviel Zeit steht zur Verfügung
 - Umgebungsspezifische Faktoren
 - Andere Systeme die mit dem System agieren
 - Wer wird das System benutzen
- Entwurf [Balzert, 1997][Unknown, 2005]
 - Wie wird das Problem bewältigt?
 - Modellierung der Lösung
 - Einteilung in Module
 - Interaktion zwischen den Modulen
 - Das Resultat muss sowohl Nachvollziehbar als auch reproduzierbar sein

- Implementierung
 - Umsetzung des geplanten
 - Oft nicht vom Ingenieur selbst
- Testen und Wartung
 - Testen des Systems
 - Nicht immer möglich
 - Warten wenn notwendig

- Naturwissenschaftler [Unknown, 2005][Sternowski, 2000]
 - Rein Theoretisch
 - Kaum Praxisbezug
 - Forschen und Sammeln Informationen
 - Theorien müssen bewiesen und belegbar sein
 - Denker
- Ingenieur [Sternowski, 2000]
 - Ziel ist es etwas praktisches, nützliches zu erstellen
 - Benutzen Naturwissenschaft als Hilfe
 - Vereinfachungen von Formeln möglich
 - Empirisches Wissen kann einfließen
 - Handelnde

- Techniker [Ross, 1985]
 - Ist für die tatsächliche Umsetzung zuständig
 - Muss die Maschine bedienen können
 - Muss erkennen wann etwas nicht stimmt und muss wissen was zu tun ist damit es wieder funktioniert
 - Ist nicht für die Konzeption und das Design zuständig→ Handelnde

- Ingenieur
 - Designed und konzipiert→ Denker und Erfinder

- zielorientierte Bereitstellung und systematische Verwendung von Prinzipien, Methoden und Werkzeugen für die arbeitsteilige, ingenieurmäßige Entwicklung und Anwendung von umfangreichen Softwaresystemen [Balzert, 1997]
- Analyse der Gegebenheiten
- Konzipierung der Software
- Realisierung der Software
- Überprüfung der Software

- Analyse
 - Erwünschte Charakteristiken der Software
 - Funktionalität
 - Zuverlässigkeit
 - Verfügbarkeit
 - Wartbarkeit
 - ...
 - Umgebung (Hardware, OS ...)
 - Kosten
 - Zeit

- Entwurf
 - Module
 - Flowcharts
 - ...

- Umsetzung
 - Umsetzen des Plans in Code (meistens nicht durch den Ingenieur)
 - Deployment
- Testen
 - Blackbox testing
 - Whitebox testing
 - Beta testing

- Ist Software Engineering eine Ingenieurwissenschaft? [Liu, 2003]
- Engineering benutzt Naturwissenschaften
- Engineering muss ein Materielles Produkt zum Ausgang haben
- Kaum Involvierung von Naturwissenschaft
- Eigentlich nur eine andere Repräsentation für mathematische Theorien
- Kein materielles Ergebnis
- Beschränkungen entstehen nicht durch physikalische Gesetze sondern durch Probleme Ideen in Code umzusetzen

- Professional Engineering [Liu, 2003]
 - Der Prozess vor der eigentlichen Umsetzung des Produkts
 - Aufgabe: realisierbare Lösung finden
 - Lösungen die nicht realisierbar sind, sind keine Engineering Lösungen
- Das entscheidende ist wie etwas erzeugt wird, nicht in welcher Form das Resultat ist.

- Erfindungen und Maschinen die es ohne Engineering nie hätte geben können.
- Auto
- Flugzeuge
- Chinesische Mauer
- Computer
- ...
- Engineering Katastrophen [Null, 2006]
 - St. Francis Damm, 1928
 - Firestone 500 Reifen, 1970
 - ...

- Armytage W (HG) (1976). A Social History of Engineering. London, Faber and Faber
- Balzert H (1997). Lehrbuch der Software-Technik, Software-Entwicklung. Spektrum Akademischer Verlag
- Burton L (1998). Degrees and Occupations in Engineering: How Much Do They Diverge?. Retrieved 18 January 2007 from the World Wide Web: <http://www.nsf.gov/statistics/issuebrf/sib99318.htm>
- Gagnon S (2004). Science Education. Retrieved 20 January 2007 from the World Wide Web: <http://education.jlab.org/beamsactivity/6thgrade/vocabulary/>
- Gille B (1966). Engineers of the Renaissance. Cambridge, MIT Press
- Grafton A (2000). Leon Battista Alberti: Master Builder of the Italian Renaissance. New York, Hill and Wang
- Grant E (1998). Principles of Engineering Economy. Auflage: 4th. John Wiley and Sons
- Kennigton A (1999). principles of engineering. Retrieved 21 January 2007 from the World Wide Web: <http://www.topology.org/philo/eng.html>
- König W and Kaiser W (2006). Geschichte des Ingenieurs - Ein Beruf in sechs Jahrtausenden. Auflage: 1. Hanser Wirtschaft

- Liu J (2003). Is Software Engineering Actually Engineering?. Retrieved 15 December 2006 from the World Wide Web: http://iwarrior.uwaterloo.ca/?module=displaystory&story_id=1051&format=html&edition_id=15
- Musson A and Robinson E (1969). Science and Technology in the Industrial Revolution. Toronto, University of Toronto Press
- Null C (2006). The Worst: Stupid Engineering Mistakes. Retrieved 15 December 2006 from the World Wide Web: <http://www.wired.com/wired/archive/14.06/start.html?pg=9>
- Schimank H (1939). Das Wort 'Ingenieur' abkunft and Begriffswandel. Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure, 83(11), 325-331
- Soanes C (2006). Oxford English Dictionary. Oxford University Press
- Sternowski R (2000). Research: A Joint Academia/Industry Challenge. Retrieved 3 January 2007 from the World Wide Web: <http://www.physics.uiowa.edu/advboard/42800mtg-research.htm>
- Rae J and Volti R (1993). The Engineer in History. New York, Peter Lang
- Ross J (1985). Yogo 1. Retrieved 13 January 2007 from the World Wide Web: <http://digest.textfiles.com/magazines/COMSEC/cs1985.nws>
- Unknown (2005). Fundamentals Of Engineering Supplied-Reference Handbook . Auflage: 7th. Professional Pubns Inc