

Bildung hilft



**Methodische und Praktische
Grundlagen der Informatik (MPGI 3)
WS 2008/09**

Softwaretechnik

Steffen Helke

Andreas Mertgen (Organisation)

Rojahn Ahmadi, Georgy Dobrev, Daniel Gómez Esperón,
Simon Rauterberg, Jennifer Ulrich (Tutoren)

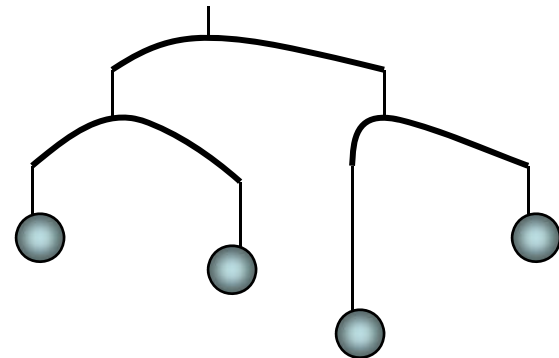
Was machen wir heute?

- **Software-Produkte**
 - Eigenschaften und Komplexität
- **Software-Prozesse**
 - Was bringt die Einführung in einer Firma?
 - **Capability Maturity Model (CMM)**
- **Vertreter für Software-Prozesse**
 - Wasserfallmodell
 - Spiralmodell
 - **V-Modell XT**
 - **Rational Unified Process (RUP)**

Wiederholung: Einführungsvorlesung

- Motivation: **Beispiele für Softwarefehler**
- Definitionen von **Softwaretechnik**
- Vier-Variablen-Modell

1. Umfang
2. Ressourcen
3. Qualität
4. Zeit



Was ist Software eigentlich?

Das Produkt Software

- *Kunstwort* $\longleftrightarrow$ Hardware (Tukey 1958)
- *Früher abhängig* von Hardware-Entwicklung
- *Heute eigenständiges* Produkt (weitgehend hardwareunabhängig)
- *Immateriell* : Realisierung von *interpretierbaren* abstrahierenden Modellen
- Dieselbe Software hat immer *verschiedene Aspekte* (Ausführung, Architektur, Dokumentation)

Eigenschaften von Software



Fred Brooks: No Silver Bullet,
Essence and Accidents of Software
Engineering, IEEE Computer, 1987.

Wissen Sie, wie man einen
Werwolf tötet?

- **Softwareprojekte** sind „**Monster**“
 - Nichteinhaltung von Terminen
 - Überziehen von Budgets
 - Mangelnde Qualität
- **Softwaretechnik** sucht eine „**Wunderwaffe**“

„Essence“ vs. „Accident“

Essentielle Eigenschaften:

- Unumgängliche Schwierigkeiten der Softwaretechnik
- „inhärent“ in dem, was Software „ist“

Akzidentielle Eigenschaften:

- Schwierigkeiten, die durch (menschliche) Fehler entstehen
- „zufällig“, z.B. implementierungstechnisch

Vier **inhärente** Eigenschaften von Software

- Komplexität
- Konformität
- Änderbarkeit
- Nichtvisualisierbarkeit

1. Software-Eigenschaft: **Komplexität**

- keine duplizierbaren Teile (keine einfache Wiederverwendung)
- Anzahl der Zustände um Größenordnungen höher als in anderen technischen Systemen
- Diskontinuität: kleine Änderung - große Wirkung

Konsequenzen:

- Kommunikationsprobleme
- Unüberschaubarkeit aller Zustände
- Keine Erweiterung ohne „Seiteneffekte“
- Managementprobleme der Handhabbarkeit
- enormer Lernaufwand zum Verständnis der Systeme

2. Software-Eigenschaft: **Konformität**

- Berücksichtigung aller Benutzeranforderungen
- Umgang mit „willkürlichen“ Anforderungen
- Anpassung von Schnittstellen an veränderte soziale und technische Umgebung

Konsequenzen:

- Erhöhte Komplexität
- Alterung der Software durch Zunahme an beliebiger Komplexität (Entropiegesetz)

3. Software-Eigenschaft: **Änderbarkeit**

- Zwang zur andauernden Änderung ist größer als bei anderen Produkten
- *der immaterielle Charakter* von Software ergibt keine (offensichtlichen) Beschränkungen der Änderbarkeit, z.B. durch physische Eigenschaften

Konsequenzen:

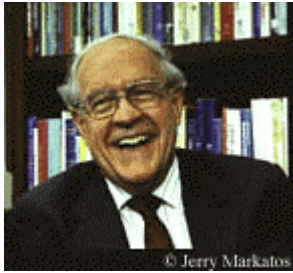
- Software „überlebt“ ihren ursprünglichen Einsatzkontext und muss an neue Bedingungen angepasst werden
- Der Änderungsprozess von Software muss managementmäßig gesteuert werden, z.B. Reviews

4. Eigenschaft: **Nichtvisualisierbarkeit**

- nur ungenügend geometrisch/graphisch darstellbar
- schnell unübersichtliche Diagramme

Konsequenzen:

- Modellierung verschiedener Sichten je nach strukturellen Eigenschaften
 - Datenfluss
 - Steuerfluss
 - Architekturmuster oder Entwurfsmuster
 - Zeitsequenzen
 - Zustandsdiagramme usw.



Fazit aus Fred Brooks Aufsatz

Visionen des Software Engineering

- Keine Hoffnung auf Silber
- Realistischer, nicht pessimistischer Blick in die Zukunft
- Eher evolutionäre als revolutionäre Durchbrüche

Hoffnungen

- Objekt-Orientierte Software-Entwicklung
(eher eine Messingkugel)
- Komponententechnologie (Buy-not-build-Prinzip)
- Extensives Anwenden von Prototyping
- Organisches Wachsen von Software
- Förderung großer Designer und fundierter Ausbildung



Was ist eigentlich ein Prozess?

Was ist ein Prozess im Engineering?

- allgemeine Definition aus Encyclopaedia Britannica -

Schöpferische Anwendung ...

- von Wissenschaftlichen Prinzipien, wie Theorien, Methoden und Werkzeugen
- auf die Entwicklung und den Entwurf von Maschinen, Strukturen, Apparaten oder Herstellungsprozessen

Zielvorstellungen sind dabei ...

- Erfüllung gewünschter Funktionen
- Handlungsökonomie
- Sicherheit von Leben und Eigentum

Beispiel: Probleme beim Hausbau



Serienhaus:

- Standardisiert
 - Entwurf
 - Ausführung
- Einhaltung der Planung



Opernhaus:

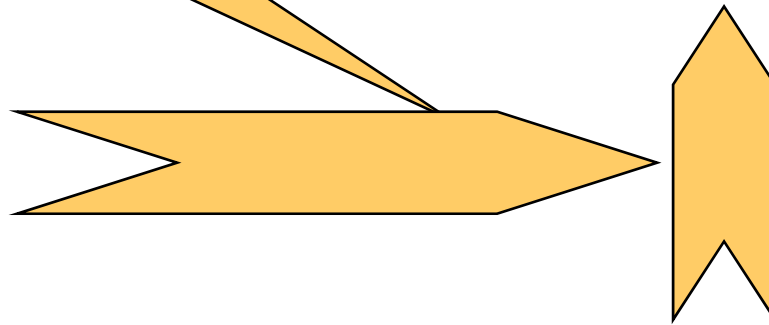
- Innovativ
 - Entwurf
 - Ausführung
- **Planüberschreitung**

Was ist eine Methode?

Anleitungen
Heuristiken
Checklisten
Prüfkriterien

Dokumente / Modelle
Resultate von Tätigkeiten
Querbezüge
QS-Zustand

Prozess
Tätigkeiten
Abhängigkeiten
Reihenfolgen
QS-Aufgaben



Notationen
Syntax (textuell / graphisch)
Semantik

Was ist ein Prozess im Software Engineering?

Systematische Entwicklung

- von qualitativ hochwertigen **Softwareprodukten**
- mit Hilfe von etablierten **Softwareprozessen**

Prozessmodelle legen fest, ...

mit welchen **Aktivitäten**,
in welcher **Reihenfolge**,
von welchen Personen (**Rollen**),
mit welchen Ergebnissen (**Artefakte**)
und mit welchen **Qualitätssicherungsmaßnahmen**

... ein Softwareprodukt zu entwickeln ist.

Methoden vs. Notationen

- **Methoden**

- wie wird Software systematisch entwickelt?
(über die Zeit)

- **Notationen:**

- wie wird Software beschrieben?
(zu einem Zeitpunkt)

These:

- Es gibt keine bessere Beschreibung von Software, als die Software selbst.

Was ist ein Programm?

(eigentlich)

Disassembly of section .init:

080486c8 <.init>:

```
080486c8: 55          push  %ebp
080486c9: 89 e5       mov   %esp,%ebp
080486cb: 83 ec 08    sub   $0x8,%esp
080486ce: e8 f1 01 00 00 call  0x80488c4
080486d3: e8 58 02 00 00 call  0x8048930
080486d8: e8 13 14 00 00 call  0x8049af0
080486dd: c9         leave
080486de: c3         ret
```

Disassembly of section .plt:

```
080486e0 <.plt>:
080486e0: ff 35 b2 04 08 pushl 0x804b258
080486e1: ff 25 5c b2 04 08 jmp   0x804b2c5c
080486e2: 00 00 add   %al,(%eax)
080486e3: 00 00 add   %al,(%eax)
080486e4: ff 25 60 b2 04 08 jmp   0x804b260
080486e5: 68 00 00 00 00 push $0x0
080486e6: e9 e0 ff ff ff jmp   0x80486e0
080486e7: ff 25 64 b2 04 08 jmp   0x804b264
080486e8: 68 08 00 00 00 push $0x8
080486e9: e9 d0 ff ff ff jmp   0x80486e0
080486ea: ff 25 68 b2 04 08 jmp   0x804b268
080486eb: 68 10 00 00 00 push $0x10
080486ec: e9 c0 ff ff ff jmp   0x80486e0
080486ed: ff 25 6c b2 04 08 jmp   0x804b26c
080486ee: 68 18 00 00 00 push $0x18
080486ef: e9 b0 ff ff ff jmp   0x80486e0
080486f0: ff 25 70 b2 04 08 jmp   0x804b270
080486f1: 68 20 00 00 00 push $0x20
080486f2: e9 a0 ff ff ff jmp   0x80486e0
080486f3: ff 25 74 b2 04 08 jmp   0x804b274
080486f4: 68 28 00 00 00 push $0x28
080486f5: e9 90 ff ff ff jmp   0x80486e0
080486f6: ff 25 78 b2 04 08 jmp   0x804b278
080486f7: 68 30 00 00 00 push $0x30
080486f8: e9 80 ff ff ff jmp   0x80486e0
080486f9: ff 25 7c b2 04 08 jmp   0x804b27c
080486fa: 68 38 00 00 00 push $0x38
080486fb: e9 70 ff ff ff jmp   0x80486e0
080486fc: ff 25 80 b2 04 08 jmp   0x804b280
080486fd: 68 40 00 00 00 push $0x40
080486fe: e9 60 ff ff ff jmp   0x80486e0
080486ff: ff 25 84 b2 04 08 jmp   0x804b284
08048700: 68 48 00 00 00 push $0x48
08048701: e9 50 ff ff ff jmp   0x80486e0
08048702: ff 25 88 b2 04 08 jmp   0x804b288
08048703: 68 50 00 00 00 push $0x50
08048704: e9 40 ff ff ff jmp   0x80486e0
08048705: ff 25 8c b2 04 08 jmp   0x804b28c
08048706: 68 58 00 00 00 push $0x58
08048707: e9 30 ff ff ff jmp   0x80486e0
08048708: ff 25 90 b2 04 08 jmp   0x804b290
08048709: 68 60 00 00 00 push $0x60
0804870a: e9 20 ff ff ff jmp   0x80486e0
0804870b: ff 25 94 b2 04 08 jmp   0x804b294
0804870c: 68 68 00 00 00 push $0x68
0804870d: e9 10 ff ff ff jmp   0x80486e0
0804870e: ff 25 98 b2 04 08 jmp   0x804b298
0804870f: 68 70 00 00 00 push $0x70
08048710: e9 00 ff ff ff jmp   0x80486e0
08048711: ff 25 9c b2 04 08 jmp   0x804b29c
08048712: 68 78 00 00 00 push $0x78
08048713: e9 f0 ff ff ff jmp   0x80486e0
08048714: ff 25 a0 b2 04 08 jmp   0x804b2a0
08048715: 68 80 00 00 00 push $0x80
08048716: e9 e0 ff ff ff jmp   0x80486e0
08048717: ff 25 a4 b2 04 08 jmp   0x804b2a4
08048718: 68 88 00 00 00 push $0x88
08048719: e9 d0 ff ff ff jmp   0x80486e0
0804871a: ff 25 a8 b2 04 08 jmp   0x804b2a8
0804871b: 68 90 00 00 00 push $0x90
0804871c: e9 c0 ff ff ff jmp   0x80486e0
0804871d: ff 25 ac b2 04 08 jmp   0x804b2ac
0804871e: 68 98 00 00 00 push $0x98
0804871f: e9 b0 ff ff ff jmp   0x80486e0
08048720: ff 25 b0 b2 04 08 jmp   0x804b2b0
08048721: 68 a0 00 00 00 push $0xa0
08048722: e9 a0 ff ff ff jmp   0x80486e0
08048723: ff 25 b4 b2 04 08 jmp   0x804b2b4
08048724: 68 a8 00 00 00 push $0xa8
08048725: e9 90 ff ff ff jmp   0x80486e0
08048726: ff 25 b8 b2 04 08 jmp   0x804b2b8
08048727: 68 b0 00 00 00 push $0xb0
08048728: e9 80 ff ff ff jmp   0x80486e0
08048729: ff 25 bc b2 04 08 jmp   0x804b2bc
0804872a: 68 b8 00 00 00 push $0xb8
0804872b: e9 70 ff ff ff jmp   0x80486e0
0804872c: ff 25 c0 b2 04 08 jmp   0x804b2c0
0804872d: 68 c0 00 00 00 push $0xc0
0804872e: e9 60 ff ff ff jmp   0x80486e0
```

Disassembly of section .text:

```
080488a0 <.text>:
080488a0: 31 ed      xor   %ebp,%ebp
080488a1: 5e        pop   %esi
080488a2: 89 e1      mov   %esp,%ecx
080488a3: 83 e4 f0   and   $0xfffff0,%esp
080488a4:          push %eax
080488a5:          push %esp
080488a6:          push %ecx
080488a7:          push $0x049a50
080488a8:          push $0x0499f0
080488a9:          push %esi
080488aa:          push $0x048a50
080488ab:          call 0x80487d0
080488ac:          hit
080488ad:          nop
080488ae:          nop
080488af:          mov   %ebp,%ebp
080488b0:          mov   %esp,%ebp
080488b1:          push %ebx
080488b2:          call 0x80488cd
080488b3:          pop   %ebx
080488b4:          add   $0x2987,%ebx
080488b5:          push %eax
080488b6:          mov   0x7c(%ebx),%eax
080488b7:          test %eax,%eax
080488b8:          je     0x80488e1
080488b9:          call %eax
080488ba:          mov   0xfffffc(%ebp),%ebx
080488bb:          leave
080488bc:          ret
080488bd:          nop
080488be:          nop
080488bf:          nop
080488c0:          nop
080488c1:          nop
080488c2:          nop
080488c3:          nop
080488c4:          mov   %esp,%ebp
080488c5:          push %ebx
080488c6:          call 0x80488cd
080488c7:          pop   %ebx
080488c8:          add   $0x2987,%ebx
080488c9:          push %eax
080488ca:          mov   0x7c(%ebx),%eax
080488cb:          test %eax,%eax
080488cc:          je     0x80488e1
080488cd:          call %eax
080488ce:          mov   0xfffffc(%ebp),%ebx
080488cf:          leave
080488d0:          ret
080488d1:          nop
080488d2:          nop
080488d3:          mov   %ebp,%ebp
080488d4:          mov   %esp,%ebp
080488d5:          sub   $0x8,%esp
080488d6:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
080488d7:          jne   0x804892c
080488d8:          mov   0x804b158,%eax
080488d9:          mov   (%eax),%edx
080488da:          test %edx,%edx
080488db:          je     0x8048925
080488dc:          lea   0x0(%esi),%esi
080488dd:          add   $0x4,%eax
080488de:          jmp   %eax,0x804b158
080488df:          call %edx
080488e0:          mov   0x804b158,%eax
080488e1:          mov   (%eax),%edx
080488e2:          test %edx,%edx
080488e3:          je     0x8048925
080488e4:          mov   $0x1,0x804b2e4
080488e5:          leave
080488e6:          ret
080488e7:          mov   %esi,%esi
080488e8:          push %ebp
080488e9:          mov   %esp,%ebp
080488ea:          sub   $0x8,%esp
080488eb:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
080488ec:          jne   0x804892c
080488ed:          mov   0x804b158,%eax
080488ee:          mov   (%eax),%edx
080488ef:          test %edx,%edx
080488f0:          je     0x8048925
080488f1:          mov   $0x1,0x804b2e4
080488f2:          leave
080488f3:          ret
080488f4:          mov   %esi,%esi
080488f5:          push %ebp
080488f6:          mov   %esp,%ebp
080488f7:          sub   $0x8,%esp
080488f8:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
080488f9:          jne   0x804892c
080488fa:          mov   0x804b158,%eax
080488fb:          mov   (%eax),%edx
080488fc:          test %edx,%edx
080488fd:          je     0x8048925
080488fe:          mov   $0x1,0x804b2e4
080488ff:          leave
08048900:          ret
08048901:          mov   %esi,%esi
08048902:          push %ebp
08048903:          mov   %esp,%ebp
08048904:          sub   $0x8,%esp
08048905:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
08048906:          jne   0x804892c
08048907:          mov   0x804b158,%eax
08048908:          mov   (%eax),%edx
08048909:          test %edx,%edx
0804890a:          je     0x8048925
0804890b:          mov   $0x1,0x804b2e4
0804890c:          leave
0804890d:          ret
0804890e:          mov   %esi,%esi
0804890f:          push %ebp
08048910:          mov   %esp,%ebp
08048911:          sub   $0x8,%esp
08048912:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
08048913:          jne   0x804892c
08048914:          mov   0x804b158,%eax
08048915:          mov   (%eax),%edx
08048916:          test %edx,%edx
08048917:          je     0x8048925
08048918:          mov   $0x1,0x804b2e4
08048919:          leave
0804891a:          ret
0804891b:          mov   %esi,%esi
0804891c:          push %ebp
0804891d:          mov   %esp,%ebp
0804891e:          sub   $0x8,%esp
0804891f:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
08048920:          jne   0x804892c
08048921:          mov   0x804b158,%eax
08048922:          mov   (%eax),%edx
08048923:          test %edx,%edx
08048924:          je     0x8048925
08048925:          mov   $0x1,0x804b2e4
08048926:          leave
08048927:          ret
08048928:          mov   %esi,%esi
08048929:          push %ebp
0804892a:          mov   %esp,%ebp
0804892b:          sub   $0x8,%esp
0804892c:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
0804892d:          jne   0x804892c
0804892e:          mov   0x804b158,%eax
0804892f:          mov   (%eax),%edx
08048930:          test %edx,%edx
08048931:          je     0x8048925
08048932:          mov   $0x1,0x804b2e4
08048933:          leave
08048934:          ret
08048935:          mov   %esi,%esi
08048936:          push %ebp
08048937:          mov   %esp,%ebp
08048938:          sub   $0x8,%esp
08048939:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
0804893a:          jne   0x804892c
0804893b:          mov   0x804b158,%eax
0804893c:          mov   (%eax),%edx
0804893d:          test %edx,%edx
0804893e:          je     0x8048925
0804893f:          mov   $0x1,0x804b2e4
08048940:          leave
08048941:          ret
08048942:          mov   %esi,%esi
08048943:          push %ebp
08048944:          mov   %esp,%ebp
08048945:          sub   $0x8,%esp
08048946:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
08048947:          jne   0x804892c
08048948:          mov   0x804b158,%eax
08048949:          mov   (%eax),%edx
0804894a:          test %edx,%edx
0804894b:          je     0x8048925
0804894c:          mov   $0x1,0x804b2e4
0804894d:          leave
0804894e:          ret
0804894f:          mov   %esi,%esi
08048950:          push %ebp
08048951:          mov   %esp,%ebp
08048952:          sub   $0x8,%esp
08048953:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
08048954:          jne   0x804892c
08048955:          mov   0x804b158,%eax
08048956:          mov   (%eax),%edx
08048957:          test %edx,%edx
08048958:          je     0x8048925
08048959:          mov   $0x1,0x804b2e4
0804895a:          leave
0804895b:          ret
0804895c:          mov   %esi,%esi
0804895d:          push %ebp
0804895e:          mov   %esp,%ebp
0804895f:          sub   $0x8,%esp
08048960:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
08048961:          jne   0x804892c
08048962:          mov   0x804b158,%eax
08048963:          mov   (%eax),%edx
08048964:          test %edx,%edx
08048965:          je     0x8048925
08048966:          mov   $0x1,0x804b2e4
08048967:          leave
08048968:          ret
08048969:          mov   %esi,%esi
0804896a:          push %ebp
0804896b:          mov   %esp,%ebp
0804896c:          sub   $0x8,%esp
0804896d:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
0804896e:          jne   0x804892c
0804896f:          mov   0x804b158,%eax
08048970:          mov   (%eax),%edx
08048971:          test %edx,%edx
08048972:          je     0x8048925
08048973:          mov   $0x1,0x804b2e4
08048974:          leave
08048975:          ret
08048976:          mov   %esi,%esi
08048977:          push %ebp
08048978:          mov   %esp,%ebp
08048979:          sub   $0x8,%esp
0804897a:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
0804897b:          jne   0x804892c
0804897c:          mov   0x804b158,%eax
0804897d:          mov   (%eax),%edx
0804897e:          test %edx,%edx
0804897f:          je     0x8048925
08048980:          mov   $0x1,0x804b2e4
08048981:          leave
08048982:          ret
08048983:          mov   %esi,%esi
08048984:          push %ebp
08048985:          mov   %esp,%ebp
08048986:          sub   $0x8,%esp
08048987:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
08048988:          jne   0x804892c
08048989:          mov   0x804b158,%eax
0804898a:          mov   (%eax),%edx
0804898b:          test %edx,%edx
0804898c:          je     0x8048925
0804898d:          mov   $0x1,0x804b2e4
0804898e:          leave
0804898f:          ret
08048990:          mov   %esi,%esi
08048991:          push %ebp
08048992:          mov   %esp,%ebp
08048993:          sub   $0x8,%esp
08048994:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
08048995:          jne   0x804892c
08048996:          mov   0x804b158,%eax
08048997:          mov   (%eax),%edx
08048998:          test %edx,%edx
08048999:          je     0x8048925
0804899a:          mov   $0x1,0x804b2e4
0804899b:          leave
0804899c:          ret
0804899d:          mov   %esi,%esi
0804899e:          push %ebp
0804899f:          mov   %esp,%ebp
080489a0:          sub   $0x8,%esp
080489a1:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
080489a2:          jne   0x804892c
080489a3:          mov   0x804b158,%eax
080489a4:          mov   (%eax),%edx
080489a5:          test %edx,%edx
080489a6:          je     0x8048925
080489a7:          mov   $0x1,0x804b2e4
080489a8:          leave
080489a9:          ret
080489aa:          mov   %esi,%esi
080489ab:          push %ebp
080489ac:          mov   %esp,%ebp
080489ad:          sub   $0x8,%esp
080489ae:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
080489af:          jne   0x804892c
080489b0:          mov   0x804b158,%eax
080489b1:          mov   (%eax),%edx
080489b2:          test %edx,%edx
080489b3:          je     0x8048925
080489b4:          mov   $0x1,0x804b2e4
080489b5:          leave
080489b6:          ret
080489b7:          mov   %esi,%esi
080489b8:          push %ebp
080489b9:          mov   %esp,%ebp
080489ba:          sub   $0x8,%esp
080489bb:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
080489bc:          jne   0x804892c
080489bd:          mov   0x804b158,%eax
080489be:          mov   (%eax),%edx
080489bf:          test %edx,%edx
080489c0:          je     0x8048925
080489c1:          mov   $0x1,0x804b2e4
080489c2:          leave
080489c3:          ret
080489c4:          mov   %esi,%esi
080489c5:          push %ebp
080489c6:          mov   %esp,%ebp
080489c7:          sub   $0x8,%esp
080489c8:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
080489c9:          jne   0x804892c
080489ca:          mov   0x804b158,%eax
080489cb:          mov   (%eax),%edx
080489cc:          test %edx,%edx
080489cd:          je     0x8048925
080489ce:          mov   $0x1,0x804b2e4
080489cf:          leave
080489d0:          ret
080489d1:          mov   %esi,%esi
080489d2:          push %ebp
080489d3:          mov   %esp,%ebp
080489d4:          sub   $0x8,%esp
080489d5:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
080489d6:          jne   0x804892c
080489d7:          mov   0x804b158,%eax
080489d8:          mov   (%eax),%edx
080489d9:          test %edx,%edx
080489da:          je     0x8048925
080489db:          mov   $0x1,0x804b2e4
080489dc:          leave
080489dd:          ret
080489de:          mov   %esi,%esi
080489df:          push %ebp
080489e0:          mov   %esp,%ebp
080489e1:          sub   $0x8,%esp
080489e2:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
080489e3:          jne   0x804892c
080489e4:          mov   0x804b158,%eax
080489e5:          mov   (%eax),%edx
080489e6:          test %edx,%edx
080489e7:          je     0x8048925
080489e8:          mov   $0x1,0x804b2e4
080489e9:          leave
080489ea:          ret
080489eb:          mov   %esi,%esi
080489ec:          push %ebp
080489ed:          mov   %esp,%ebp
080489ee:          sub   $0x8,%esp
080489ef:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
080489f0:          jne   0x804892c
080489f1:          mov   0x804b158,%eax
080489f2:          mov   (%eax),%edx
080489f3:          test %edx,%edx
080489f4:          je     0x8048925
080489f5:          mov   $0x1,0x804b2e4
080489f6:          leave
080489f7:          ret
080489f8:          mov   %esi,%esi
080489f9:          push %ebp
080489fa:          mov   %esp,%ebp
080489fb:          sub   $0x8,%esp
080489fc:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
080489fd:          jne   0x804892c
080489fe:          mov   0x804b158,%eax
080489ff:          mov   (%eax),%edx
08048a00:          test %edx,%edx
08048a01:          je     0x8048925
08048a02:          mov   $0x1,0x804b2e4
08048a03:          leave
08048a04:          ret
08048a05:          mov   %esi,%esi
08048a06:          push %ebp
08048a07:          mov   %esp,%ebp
08048a08:          sub   $0x8,%esp
08048a09:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
08048a0a:          jne   0x804892c
08048a0b:          mov   0x804b158,%eax
08048a0c:          mov   (%eax),%edx
08048a0d:          test %edx,%edx
08048a0e:          je     0x8048925
08048a0f:          mov   $0x1,0x804b2e4
08048a10:          leave
08048a11:          ret
08048a12:          mov   %esi,%esi
08048a13:          push %ebp
08048a14:          mov   %esp,%ebp
08048a15:          sub   $0x8,%esp
08048a16:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
08048a17:          jne   0x804892c
08048a18:          mov   0x804b158,%eax
08048a19:          mov   (%eax),%edx
08048a1a:          test %edx,%edx
08048a1b:          je     0x8048925
08048a1c:          mov   $0x1,0x804b2e4
08048a1d:          leave
08048a1e:          ret
08048a1f:          mov   %esi,%esi
08048a20:          push %ebp
08048a21:          mov   %esp,%ebp
08048a22:          sub   $0x8,%esp
08048a23:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
08048a24:          jne   0x804892c
08048a25:          mov   0x804b158,%eax
08048a26:          mov   (%eax),%edx
08048a27:          test %edx,%edx
08048a28:          je     0x8048925
08048a29:          mov   $0x1,0x804b2e4
08048a2a:          leave
08048a2b:          ret
08048a2c:          mov   %esi,%esi
08048a2d:          push %ebp
08048a2e:          mov   %esp,%ebp
08048a2f:          sub   $0x8,%esp
08048a30:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
08048a31:          jne   0x804892c
08048a32:          mov   0x804b158,%eax
08048a33:          mov   (%eax),%edx
08048a34:          test %edx,%edx
08048a35:          je     0x8048925
08048a36:          mov   $0x1,0x804b2e4
08048a37:          leave
08048a38:          ret
08048a39:          mov   %esi,%esi
08048a3a:          push %ebp
08048a3b:          mov   %esp,%ebp
08048a3c:          sub   $0x8,%esp
08048a3d:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
08048a3e:          jne   0x804892c
08048a3f:          mov   0x804b158,%eax
08048a40:          mov   (%eax),%edx
08048a41:          test %edx,%edx
08048a42:          je     0x8048925
08048a43:          mov   $0x1,0x804b2e4
08048a44:          leave
08048a45:          ret
08048a46:          mov   %esi,%esi
08048a47:          push %ebp
08048a48:          mov   %esp,%ebp
08048a49:          sub   $0x8,%esp
08048a4a:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
08048a4b:          jne   0x804892c
08048a4c:          mov   0x804b158,%eax
08048a4d:          mov   (%eax),%edx
08048a4e:          test %edx,%edx
08048a4f:          je     0x8048925
08048a50:          mov   $0x1,0x804b2e4
08048a51:          leave
08048a52:          ret
08048a53:          mov   %esi,%esi
08048a54:          push %ebp
08048a55:          mov   %esp,%ebp
08048a56:          sub   $0x8,%esp
08048a57:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
08048a58:          jne   0x804892c
08048a59:          mov   0x804b158,%eax
08048a5a:          mov   (%eax),%edx
08048a5b:          test %edx,%edx
08048a5c:          je     0x8048925
08048a5d:          mov   $0x1,0x804b2e4
08048a5e:          leave
08048a5f:          ret
08048a60:          mov   %esi,%esi
08048a61:          push %ebp
08048a62:          mov   %esp,%ebp
08048a63:          sub   $0x8,%esp
08048a64:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
08048a65:          jne   0x804892c
08048a66:          mov   0x804b158,%eax
08048a67:          mov   (%eax),%edx
08048a68:          test %edx,%edx
08048a69:          je     0x8048925
08048a6a:          mov   $0x1,0x804b2e4
08048a6b:          leave
08048a6c:          ret
08048a6d:          mov   %esi,%esi
08048a6e:          push %ebp
08048a6f:          mov   %esp,%ebp
08048a70:          sub   $0x8,%esp
08048a71:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
08048a72:          jne   0x804892c
08048a73:          mov   0x804b158,%eax
08048a74:          mov   (%eax),%edx
08048a75:          test %edx,%edx
08048a76:          je     0x8048925
08048a77:          mov   $0x1,0x804b2e4
08048a78:          leave
08048a79:          ret
08048a7a:          mov   %esi,%esi
08048a7b:          push %ebp
08048a7c:          mov   %esp,%ebp
08048a7d:          sub   $0x8,%esp
08048a7e:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
08048a7f:          jne   0x804892c
08048a80:          mov   0x804b158,%eax
08048a81:          mov   (%eax),%edx
08048a82:          test %edx,%edx
08048a83:          je     0x8048925
08048a84:          mov   $0x1,0x804b2e4
08048a85:          leave
08048a86:          ret
08048a87:          mov   %esi,%esi
08048a88:          push %ebp
08048a89:          mov   %esp,%ebp
08048a8a:          sub   $0x8,%esp
08048a8b:          cmpb  $0x0,0x804b2e4
08
```

Was ist ein Programm? (eigentlich)

Disassembly of section .init:

```
080486c8 <.init>:
80486c8: 55          push  %ebp
80486c9: 89 e5       mov   %esp,%ebp
80486cb: 83 ec 08    sub   $0x8,%esp
80486ce: e8 f1 01 00 00 call  0x80488c4
80486d3: e8 58 02 00 00 call  0x8048930
80486d8: e8 13 14 00 00 call  0x8049af0
80486dd: c9         leave
80486de: c3         ret
```

Disassembly of section .text:

```
080488a0 <.text>:
80488a0: 31 ed      xor   %ebp,%ebp
80488a2: 5e         pop   %esi
```

```
80488a5: 89 e1      mov   %esp,%ecx
80488a7: 8b f0      and   $0xffff0,%esp
```

```
80488aa: 8b f0      mov   %esp,%ecx
80488ab: 8b f0      mov   %esp,%ecx
```

```
80488ad: 50         push  $0x0
80488ae: 50         push  $0x0
```

```
80488b0: 68 10 99 04 08 push  $0x049910
80488b2: 51         push  %ecx
```

```
80488b5: 56         push  %esi
80488b7: 66 50 8a 04 08 push  $0x048a50
```

```
80488ba: e8 0f 0f 0f 0f call  0x048700
80488bb: f4         hlt
```

```
80488bc: 90         nop
80488bd: 90         nop
```

```
80488c0: 55         push  %ebp
80488c2: 89 e5      mov   %esp,%ebp
```

```
80488c5: 55         push  %ebp
80488c7: 53         push  %ebx
```

```
80488ca: 50         push  %eax
80488cb: 50         push  %eax
```

```
80488cd: 50         push  %eax
80488ce: 50         push  %eax
```

```
80488d0: 50         push  %eax
80488d2: 50         push  %eax
```

```
80488d5: 8b 83 7c 00 00 00 mov  0x7c(%ebx),%eax
80488d7: 85 0c      test  %eax,%eax
```

```
80488da: ff 00      call  0x80488e1
80488db: ff 00      call  0xffff0(%ebp),%ebx
```

```
80488de: c9         leave
80488df: c3         ret
```

```
80488e0: 50         push  %eax
80488e2: 50         push  %eax
```

```
80488e5: 50         push  %eax
80488e7: 50         push  %eax
```

```
80488ea: 50         push  %eax
80488eb: 50         push  %eax
```

```
80488ee: 50         push  %eax
80488ef: 50         push  %eax
```

```
80488f0: 50         push  %eax
80488f2: 50         push  %eax
```

```
80488f5: 8b 83 7c 00 00 00 mov  0x7c(%ebx),%eax
80488f7: 85 0c      test  %eax,%eax
```

```
80488fa: ff 00      call  0x80488e1
80488fb: ff 00      call  0xffff0(%ebp),%ebx
```

```
80488fe: c9         leave
80488ff: c3         ret
```

```
8048900: 50         push  %eax
8048902: 50         push  %eax
```

```
8048905: 50         push  %eax
8048907: 50         push  %eax
```

```
804890a: 50         push  %eax
804890b: 50         push  %eax
```

```
804890e: 50         push  %eax
804890f: 50         push  %eax
```

```
8048910: 50         push  %eax
8048912: 50         push  %eax
```

```
8048915: 8b 83 7c 00 00 00 mov  0x7c(%ebx),%eax
8048917: 85 0c      test  %eax,%eax
```

```
8048970: 55         push  %ebp
8048971: ba 05 00 00 00 mov  $0x5,%edx
```

```
8048976: 89 e5      mov   %esp,%ebp
8048978: b8 0b 0b 04 08 mov  $0x040b0b,%eax
```

```
804897d: 83 ec 18    sub   $0x18,%esp
804897f: 89 54 24 08 mov  $0x042428,%edx
```

```
8048982: 8b f0      mov   %esp,%ecx
8048984: 8b f0      mov   %esp,%ecx
```

```
8048987: 50         push  $0x0
8048989: 50         push  $0x0
```

```
804898c: 68 10 99 04 08 push  $0x049910
804898e: 51         push  %ecx
```

```
8048991: 56         push  %esi
8048993: 66 50 8a 04 08 push  $0x048a50
```

```
8048996: e8 0f 0f 0f 0f call  0x048700
8048998: f4         hlt
```

```
804899b: 90         nop
804899d: 90         nop
```

```
80489a0: 55         push  %ebp
80489a2: 89 e5      mov   %esp,%ebp
```

```
80489a5: 55         push  %ebp
80489a7: 53         push  %ebx
```

```
80489aa: 50         push  %eax
80489ac: 50         push  %eax
```

```
80489af: 50         push  %eax
80489b0: 50         push  %eax
```

```
80489b3: 50         push  %eax
80489b5: 50         push  %eax
```

```
80489b8: 8b 83 7c 00 00 00 mov  0x7c(%ebx),%eax
80489ba: 85 0c      test  %eax,%eax
```

```
80489bd: ff 00      call  0x80488e1
80489be: ff 00      call  0xffff0(%ebp),%ebx
```

```
80489c1: c9         leave
80489c3: c3         ret
```

```
80489c6: 50         push  %eax
80489c8: 50         push  %eax
```

```
80489cb: 50         push  %eax
80489cd: 50         push  %eax
```

```
80489d0: 50         push  %eax
80489d2: 50         push  %eax
```

```
80489d5: 8b 83 7c 00 00 00 mov  0x7c(%ebx),%eax
80489d7: 85 0c      test  %eax,%eax
```

```
80489da: ff 00      call  0x80488e1
80489db: ff 00      call  0xffff0(%ebp),%ebx
```

```
80489de: c9         leave
80489df: c3         ret
```

```
80489e0: 50         push  %eax
80489e2: 50         push  %eax
```

```
80489e5: 50         push  %eax
80489e7: 50         push  %eax
```

```
80489ea: 50         push  %eax
80489eb: 50         push  %eax
```

```
80489ee: 50         push  %eax
80489ef: 50         push  %eax
```

```
80489f0: 50         push  %eax
80489f2: 50         push  %eax
```

```
80489f5: 8b 83 7c 00 00 00 mov  0x7c(%ebx),%eax
80489f7: 85 0c      test  %eax,%eax
```

```
80489fa: ff 00      call  0x80488e1
80489fb: ff 00      call  0xffff0(%ebp),%ebx
```

```
80489fe: c9         leave
80489ff: c3         ret
```

• Beispiel: von Neumann-Rechner: Befehle

• Speicher lesen/schreiben

• Arithmetik

• Fallunterscheidungen

• Sprünge

• Beispiel: Imperative Programmiersprachen:

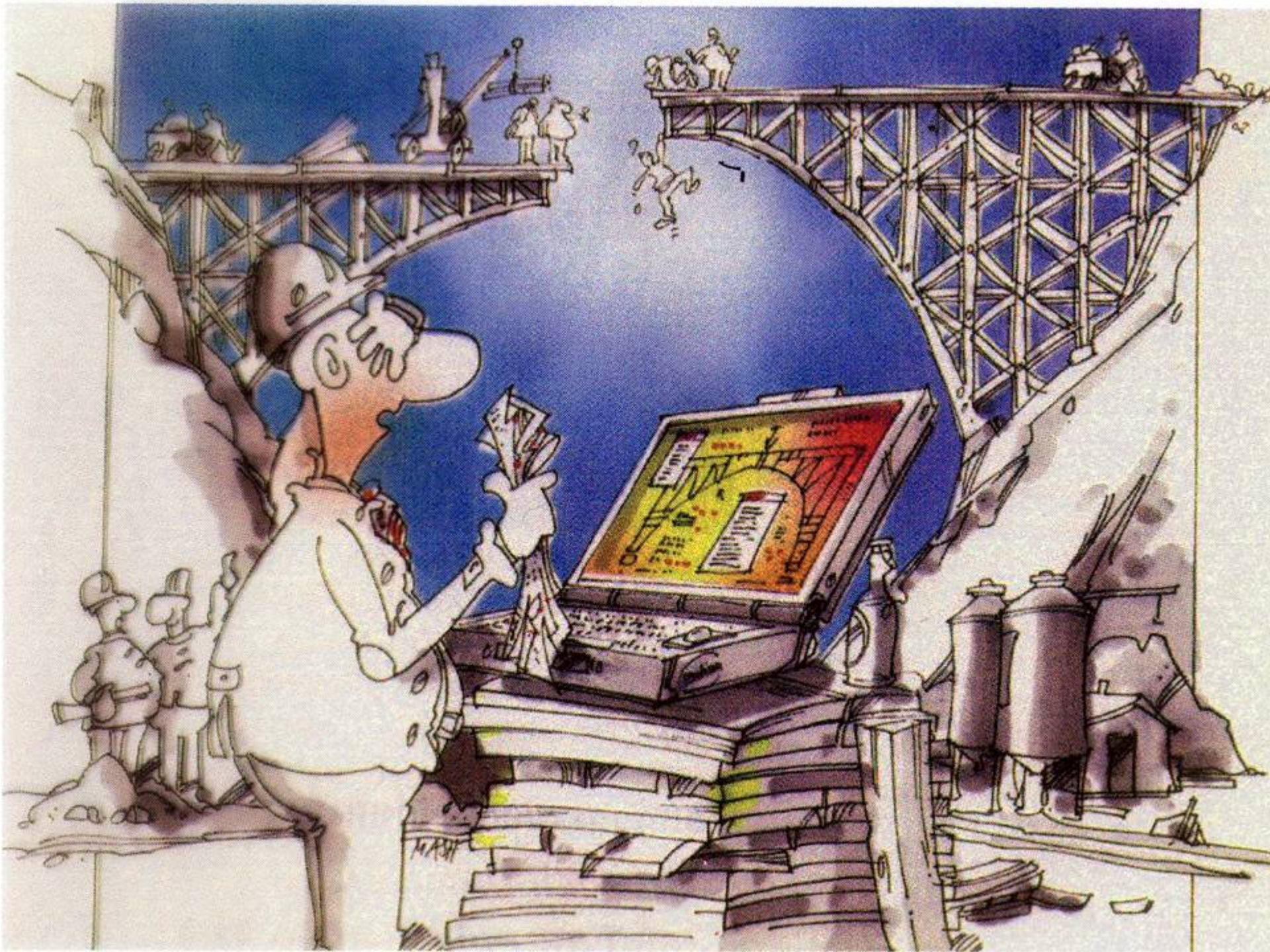
• Speicherzellen → Variablen

• Sprünge → Prozeduraufrufe

Programmverständnis

- Assembler: Alles oder nichts.
 - bei großer Software: **nichts!**
- Gesucht: Techniken zum **Weglassen!**
 - Abstraktion!
 - Struktur!
 - Lokalität!

Entwickler müssen mit
partielltem Wissen arbeiten!



Warum einen Softwareprozess einsetzen?

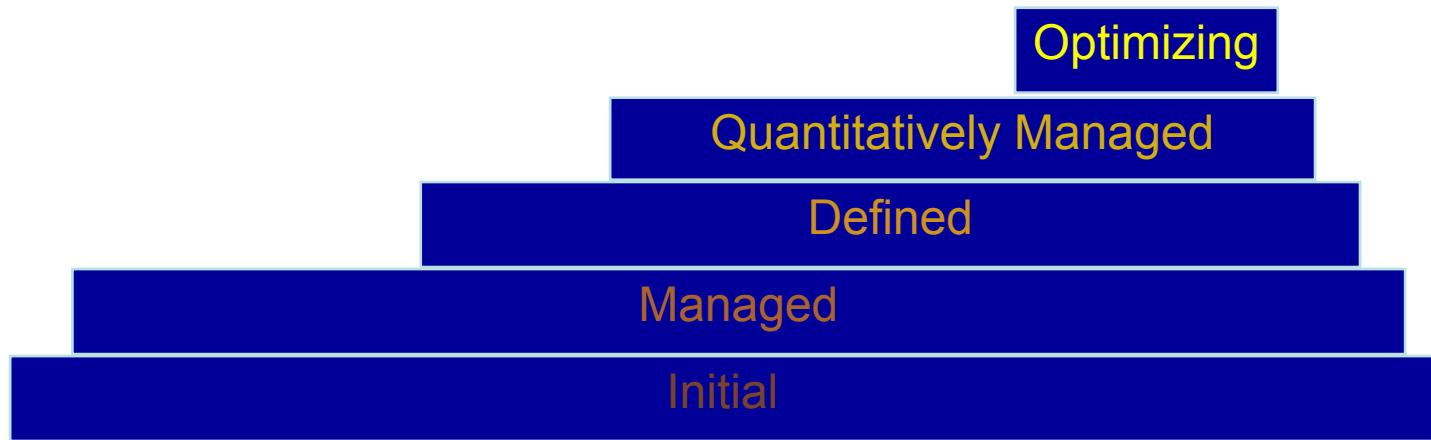
- **Erfahrung aus klassischen Ingenieursdisziplinen:**
Standardisierte Prozesse sind sinnvoll!
- **Softwareprozesse erlauben ...**
 - bessere **Strukturierung** des Vorgehens
 - verlässliche **Planung** von Meilensteinen, Zwischenzielen und anderen Terminen
 - Vergleich und **Bewertung** von Projekten

Basis zur Zertifizierung von Unternehmen

- Nachweis einer **Prozessreife** gegenüber Kunden
- z.B. mit Capability Maturity Model Integration (**CMMI**)

Was ist Prozessqualität und wird sie besser?

- **Einsatz von Capability Maturity Model**
1987-1992 Software Engineering Institute
 - Unternehmen „**lernen**“ in 5 Stufen



- Es entsteht ein Bewußtsein für den Prozess.
- viele „key practices“, z.B.

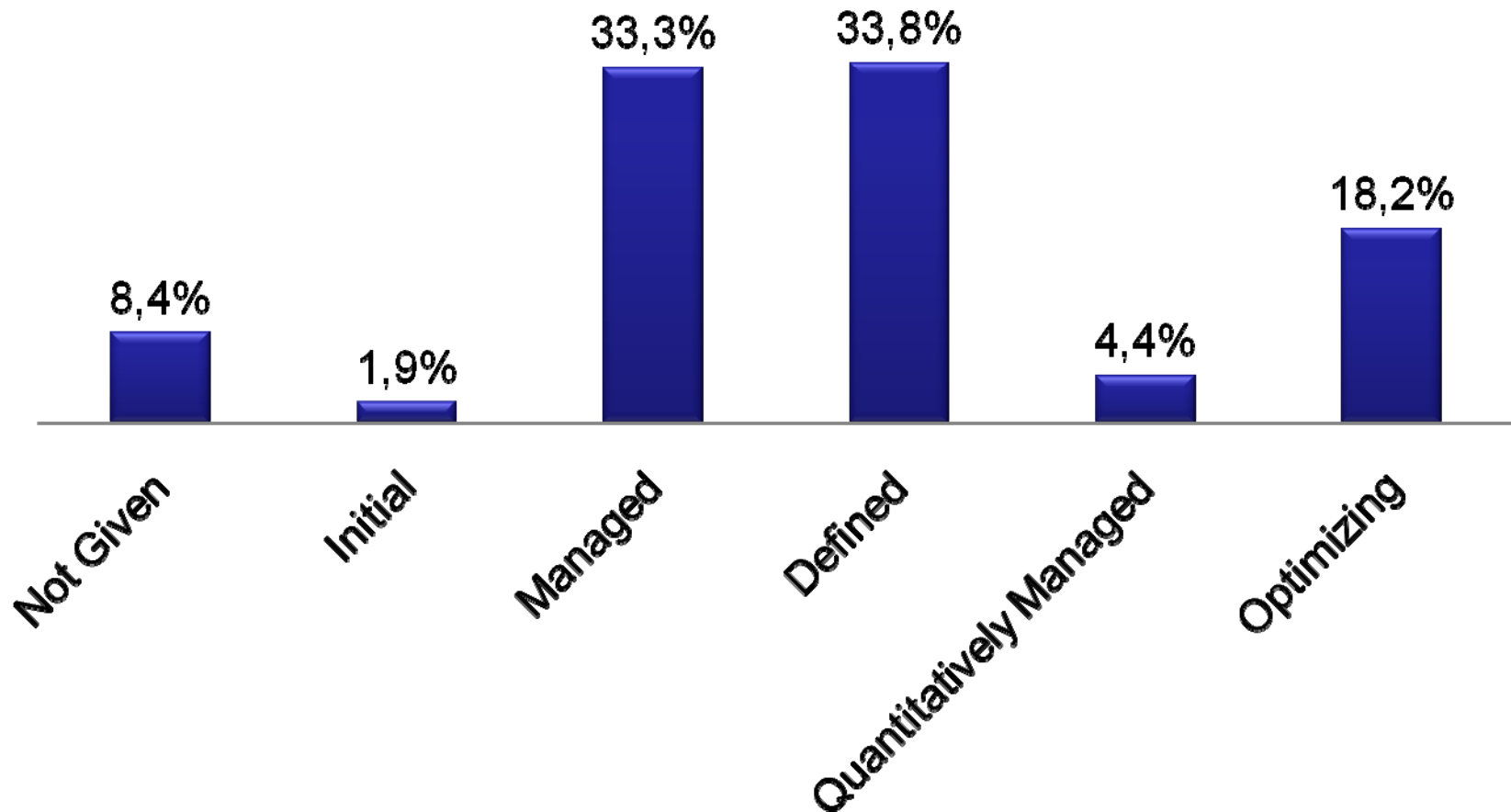
Entwicklung ist mehr als Programmierung!

Sind Versprechen und Risiken kalkulierbar?

- wenige Firmen erreichen Level 4-5
- Kunde will Software bestellen und muß klären:
 - Bei welchem Hersteller?
 - Mit welcher Qualität?
 - In welcher Lieferfrist?
 - Zu welchem Preis?

Welche Garantien gibt es für Zusagen?

Auswertung für 1377 Organisationen (2006)



Quelle: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2007.

CHAOS-Report: Statistiken aus der Realität

- Jährlicher Bericht seit 1994 über Erfolge von IT-Projekten
- ca. 100.000 Projekte in den USA untersucht
- Herausgeber: *Standish Group International, Inc.*

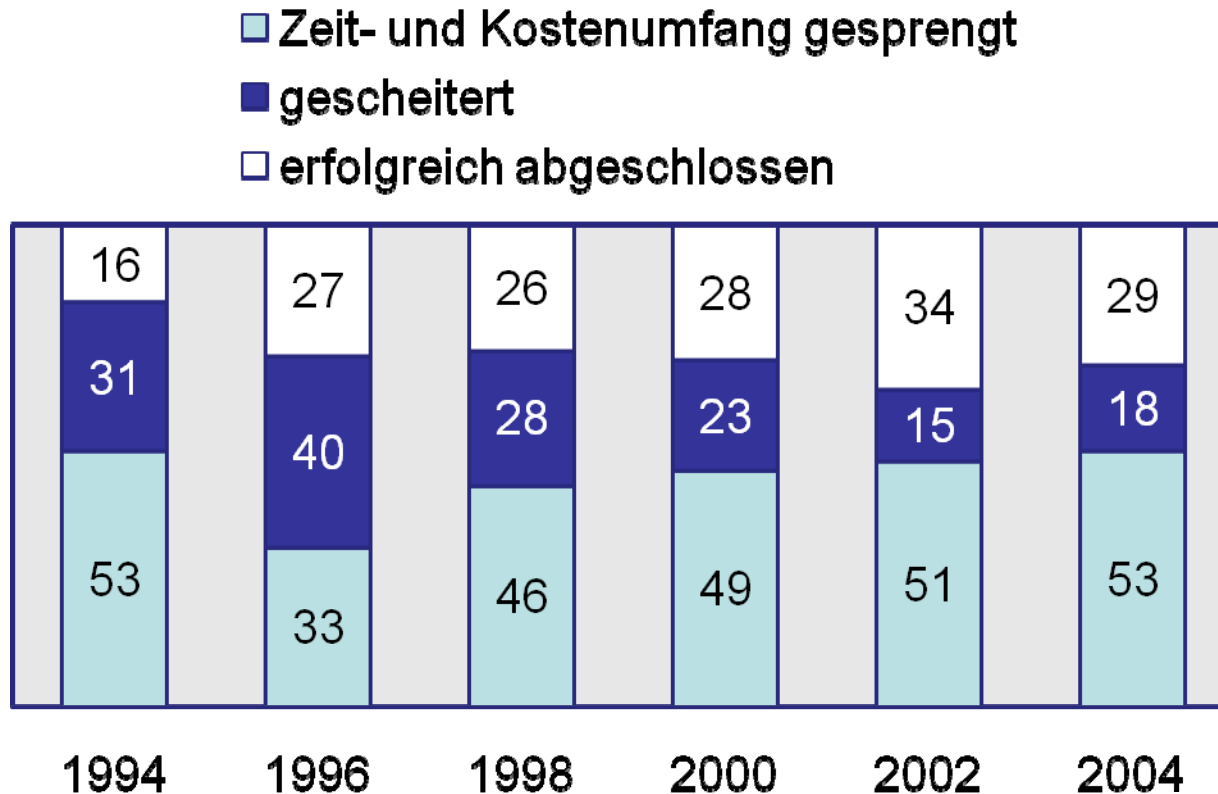
Einteilung in drei Kategorien

Successful: Projekt in vorgegebener Zeit und Budget abgeschlossen, Ergebnis im Einsatz und erfüllt Anforderungen

Challenged: Projekt abgeschlossen. Ergebnis im Einsatz. Zeit, Budget oder Leistung aber nicht im vollen Umfang erreicht.

Failed: Projekt vorzeitig abgebrochen oder Projektergebnis nie eingesetzt.

Erfolgsstatistik von IT-Projekten



Angaben: in Prozent, **Quelle:** Standish Group; Chaos Report 2004

Normen/Standards der Automotive-Branche

Unternehmen lassen ihre Prozessqualität
zertifizieren → Vertrauensbildung

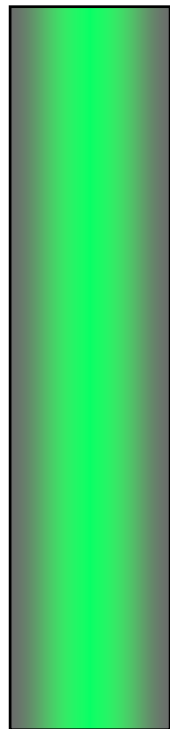
- CMM
- SPICE
- IEC 61508
- V-Modell XT
- Automotive HIS
- CMMI
- ISO 10006
- ISO 9000
- ISO 9001:2000
- ISO 9241
- ISO/IEC 12119
- ISO/IEC 12207
- ISO/IEC 15408:2005
- ISO/IEC 25051
- ISO/IEC 9126
- ISO/TR 10013
- ISO/TS 16949
- V-Modell 97

Grundidee am Beispiel von ISO 9000-2000

- einheitliches **Qualitätsmanagement** soll vor Überraschungen schützen
- Darlegung aller verwendeten Verfahren schafft **Transparenz**
- Prüfung basiert auf **Prozessdokumentation**,
 - z.B. Führung von Qualitätshandbuch
 - dokumentationslastiges Vorgehen

Bestandteile der „Softwaretechnik“

Notationen/Sprachen

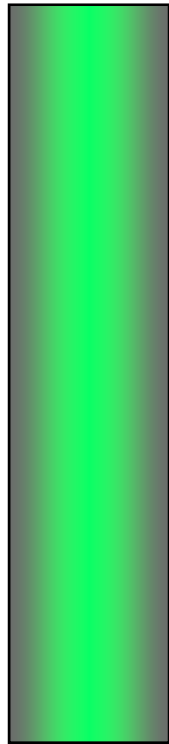


- (formale) Spezifikation
z.B. Object-Z
- graphischer Entwurf
z.B. UML
- Implementierung
z.B. Java



Bestandteile der „Softwaretechnik“

Methodik



- Anleitung
- schrittweises, systematisches Vorgehen
- Heuristiken

z.B. RUP (Rational Unified Process)

Bestandteile der „Softwaretechnik“

Qualitätssicherung

Notationen

Methodik

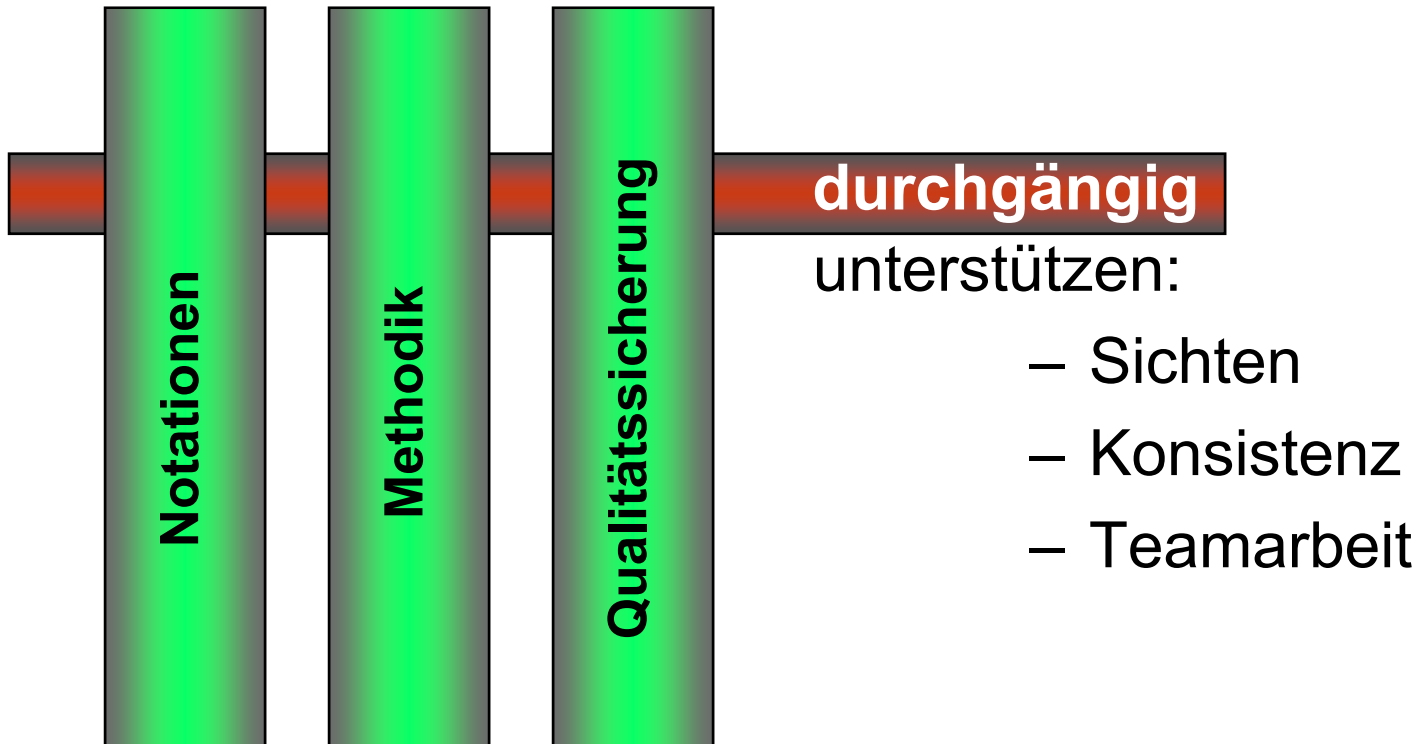
- informelles Review
- Testen
- Model Checking
- Verifizieren



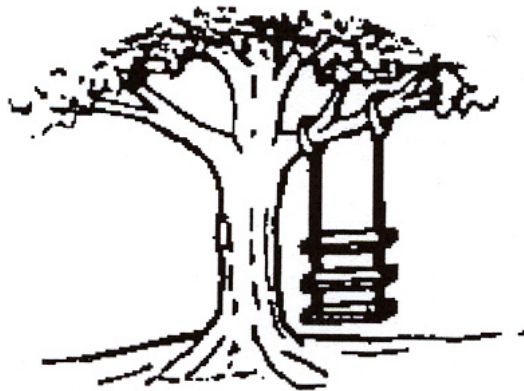
+ konstruktive Maßnahmen

Bestandteile der „Softwaretechnik“

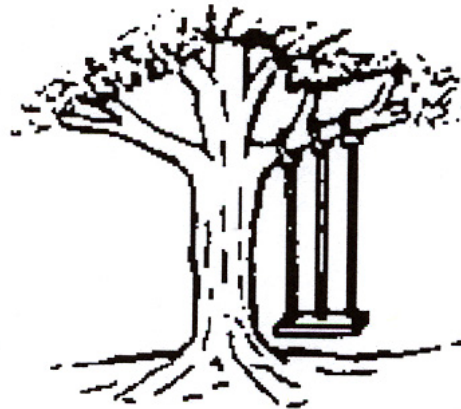
Werkzeuge



Lebenszyklus einer Schaukel



**AS PROPOSED BY THE
PROJECT SPONSOR**



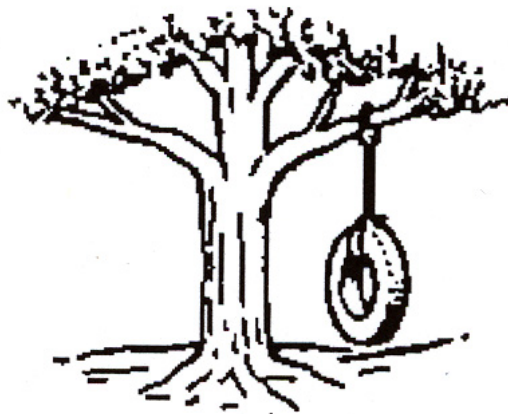
**AS SPECIFIED IN THE
PROJECT REQUEST**



**AS DESIGNED BY THE
SENIOR ANALYST**



**AS INSTALLED AT
THE USER'S SITE**



WHAT THE USER WANTED

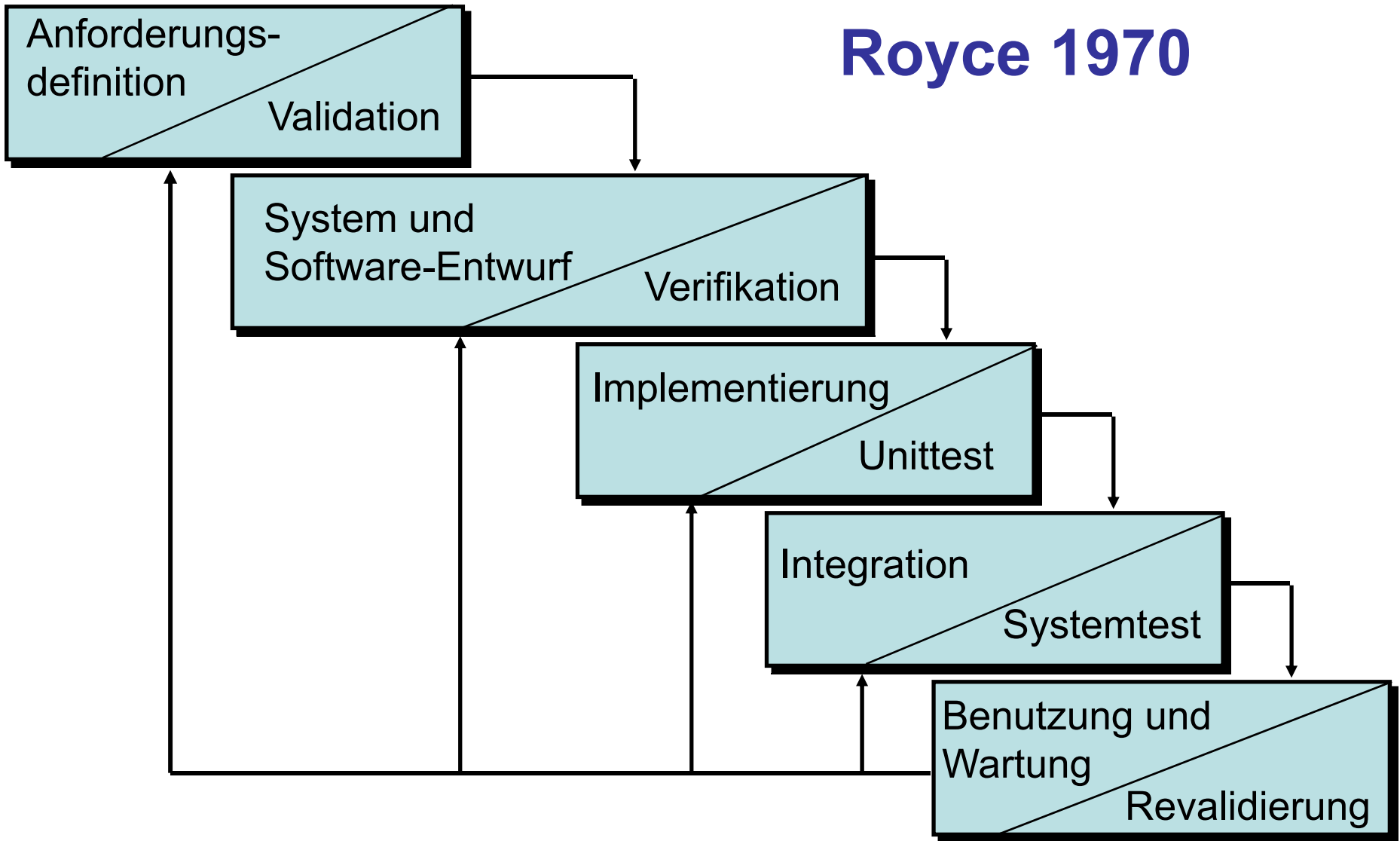
✓

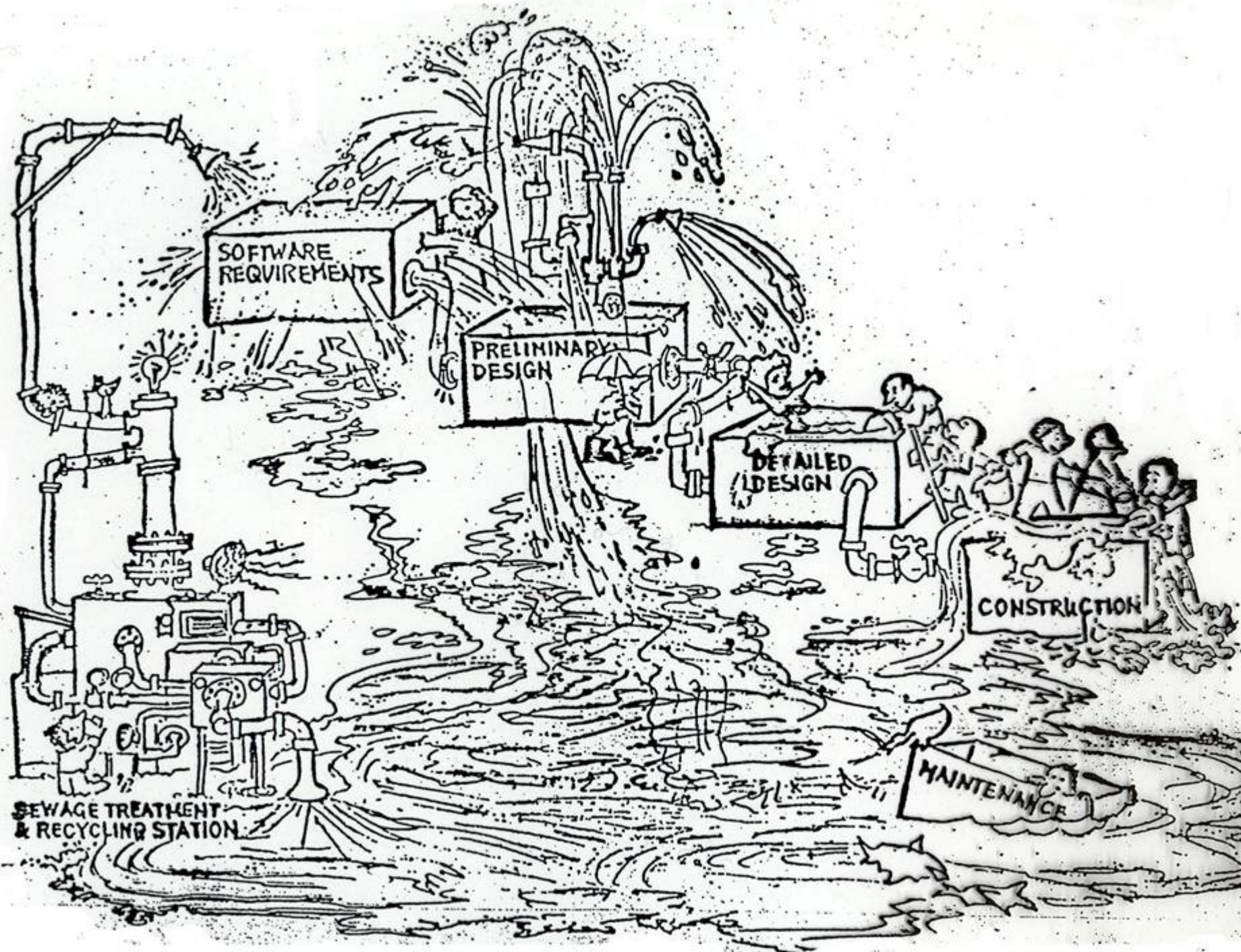
Es gibt viele Prozessmodelle

- auch Vorgehensmodelle genannt -

- Wasserfallmodell
- Badewannenmodell
- Spiralmodell
- Fusion
- V-Modell XT
- Unified Process
- Rational Unified Process (RUP)
- Extreme Programming (XP)
- Crystal, SCRUM ...

Wasserfallmodell von Royce 1970

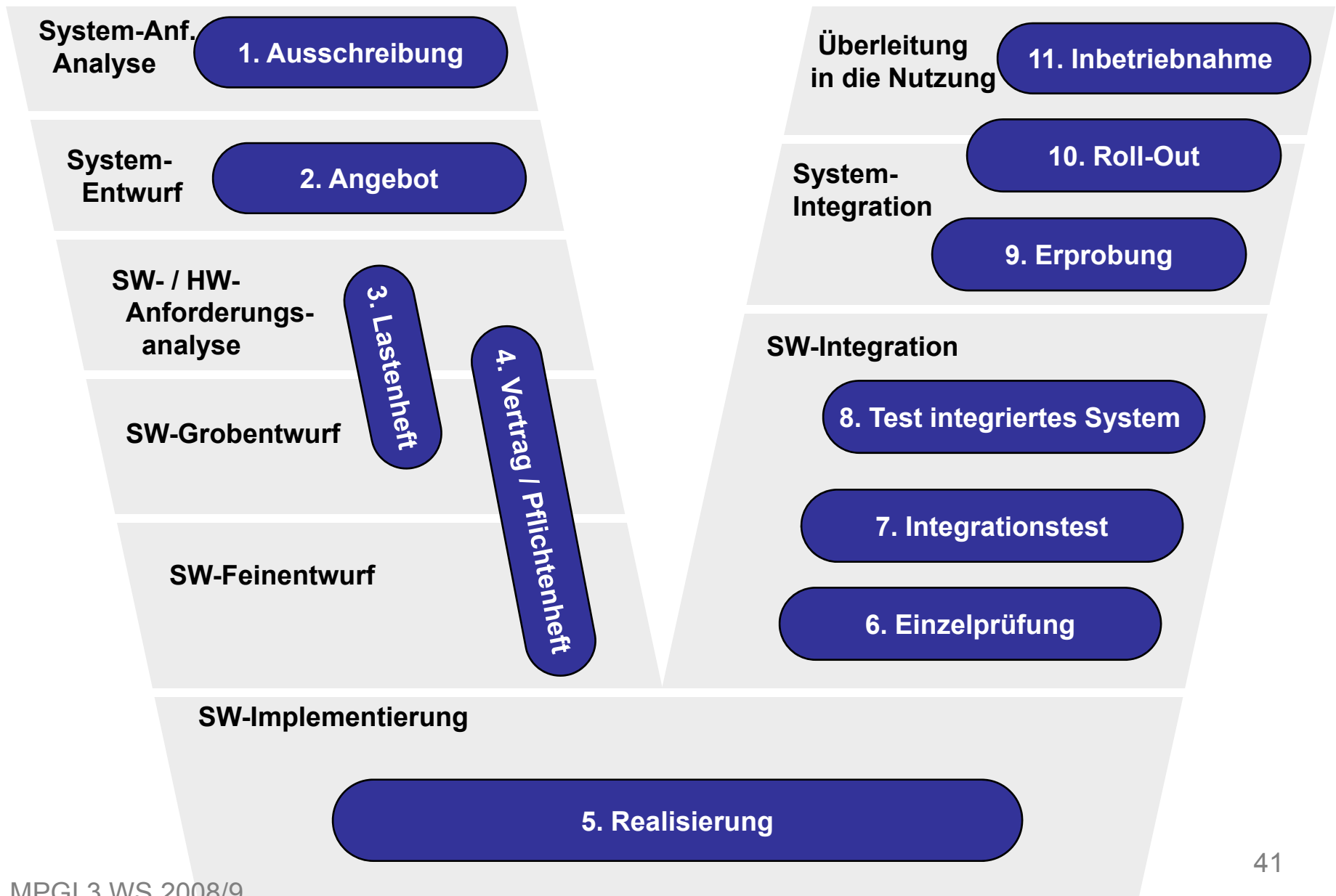




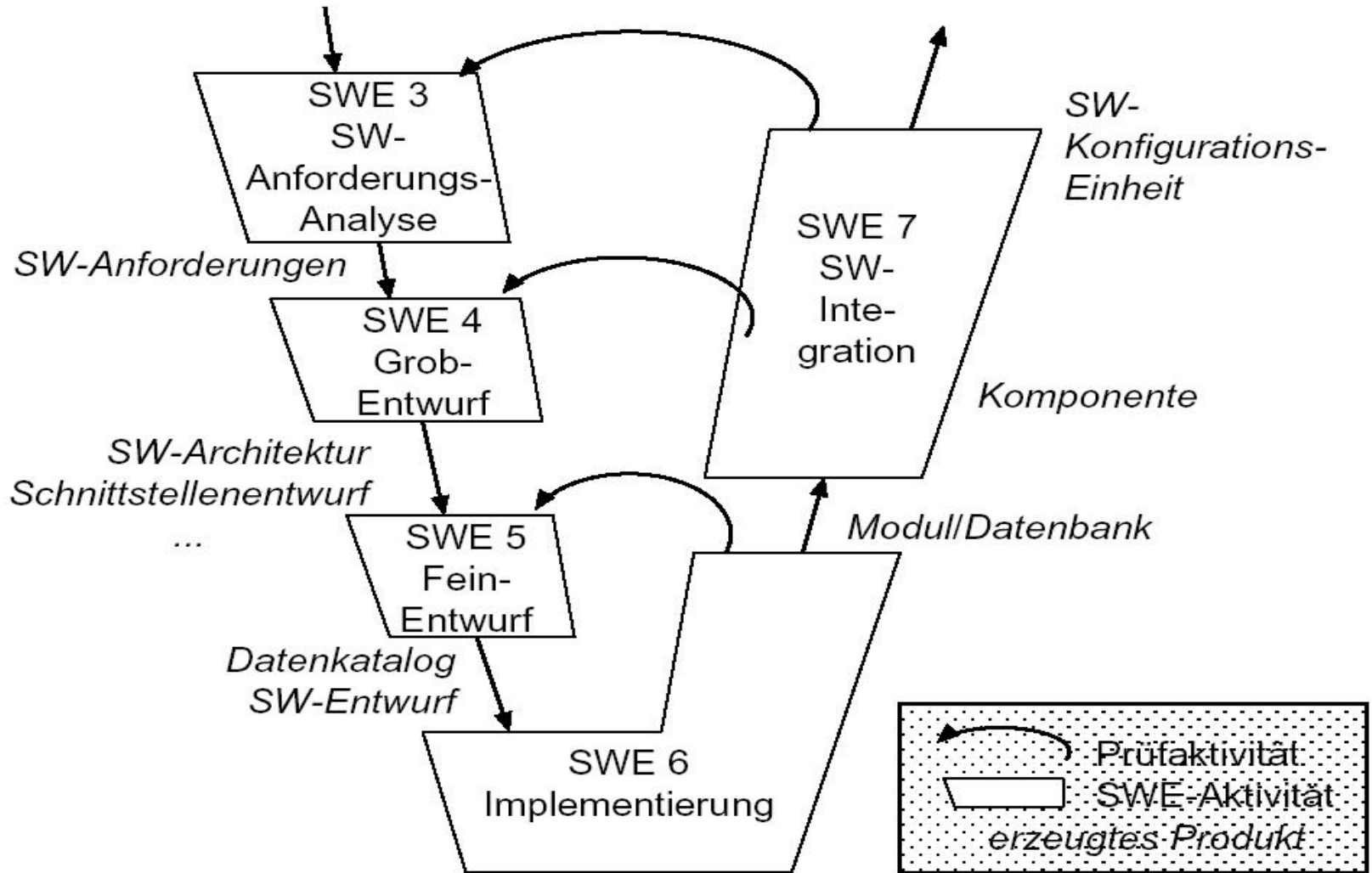
Spiralmodell nach Boehm 1988



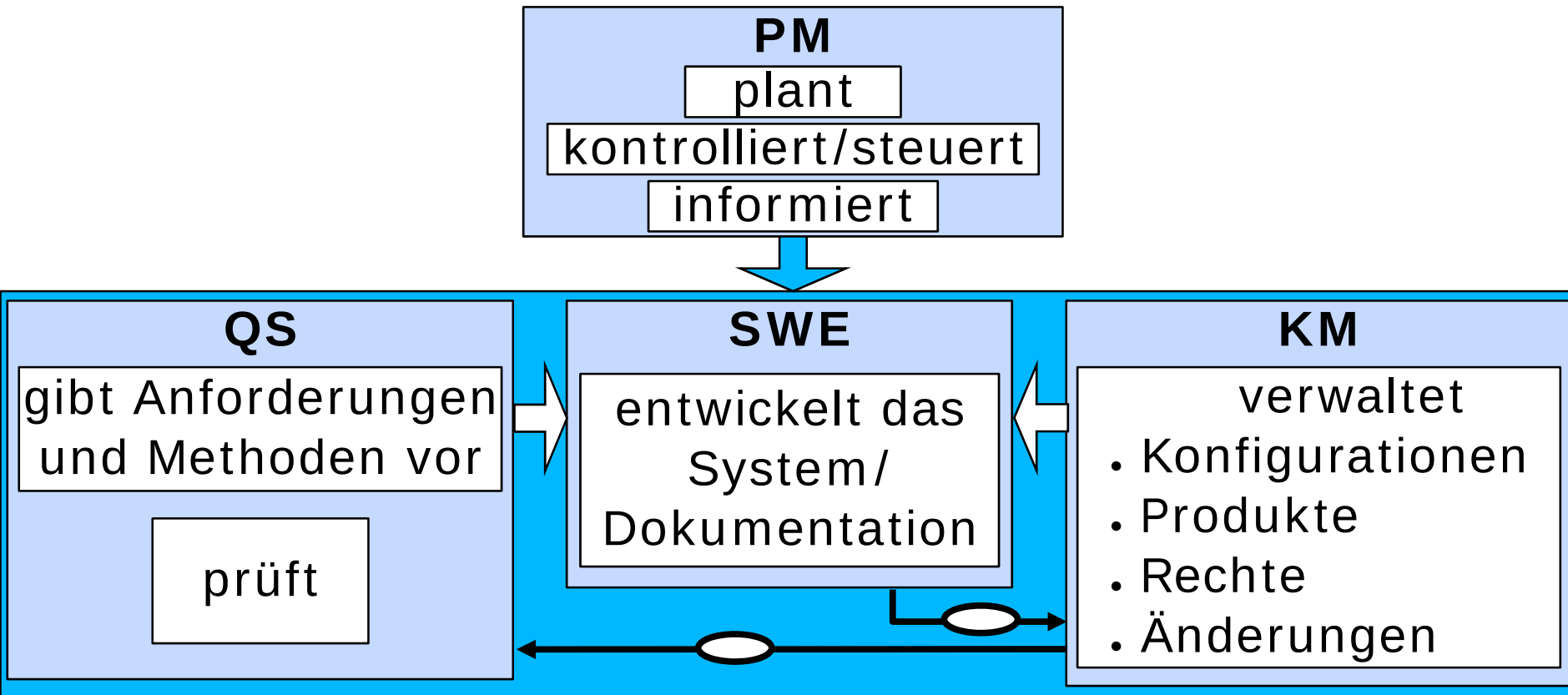
Vorgehensweise im V-Modell 97



V-Modell für die Softwareentwicklung

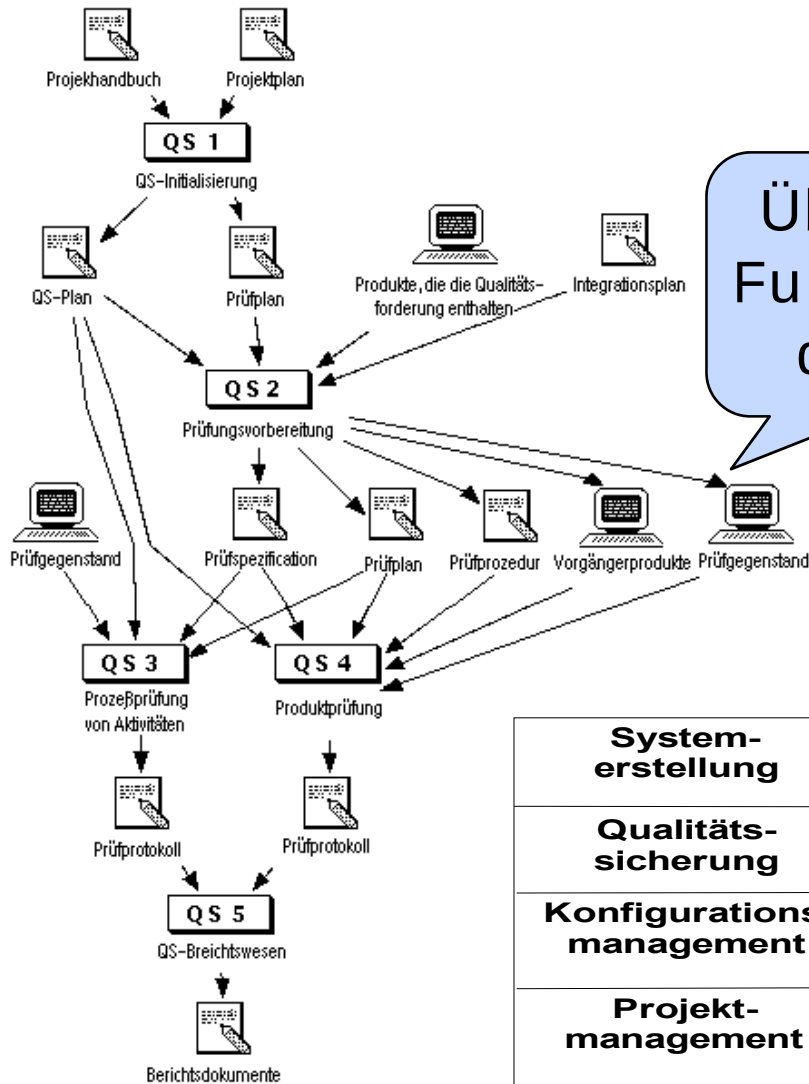


4 Submodelle im V-Modell 97



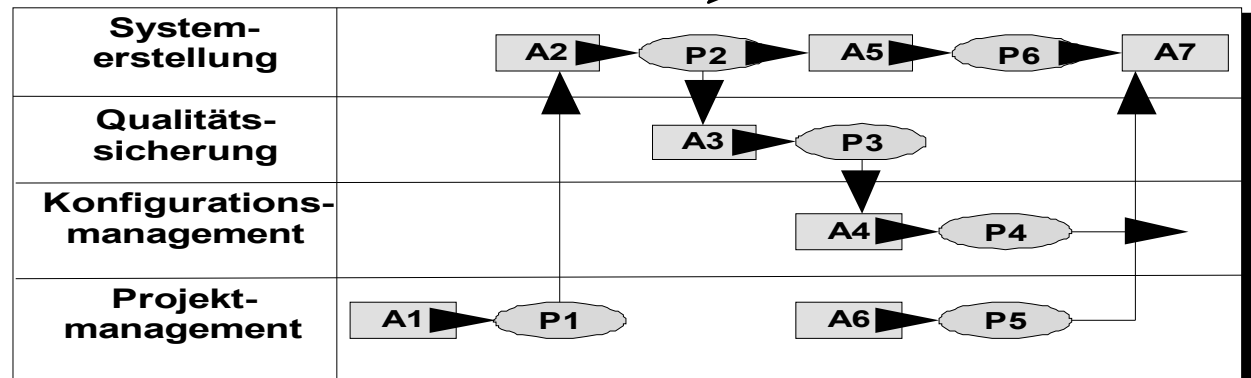
PM: Projektmanagement, **QS:** Qualitätssicherung
SWE: Softwareentwicklung, **KM:** Konfigurationsmanagement

Detailbeispiele V-Modell



Überblick
Funktionen
der QS

Aktivitäten- und
Produktfluß
über die vier
Submodelle



V-Modell XT (Extreme Tailoring) 2005

- Vorgehensmodell zur Planung und Durchführung von IT-Vorhaben
- Entwicklungsstandard für IT-Systeme des Bundes



„Das V-Modell behandelt die Abwicklung von Projekten in Unternehmen und Einrichtungen des öffentlichen und militärischen Bereichs, wie auch bei den Behörden und Dienststellen des Bundes und der Bundeswehr.“

- Umfang: 18.9MB (pdf), 533 Seiten

[<http://www.v-modell-xt.de>]

Flexibles „Tailoring“ im V-Modell XT

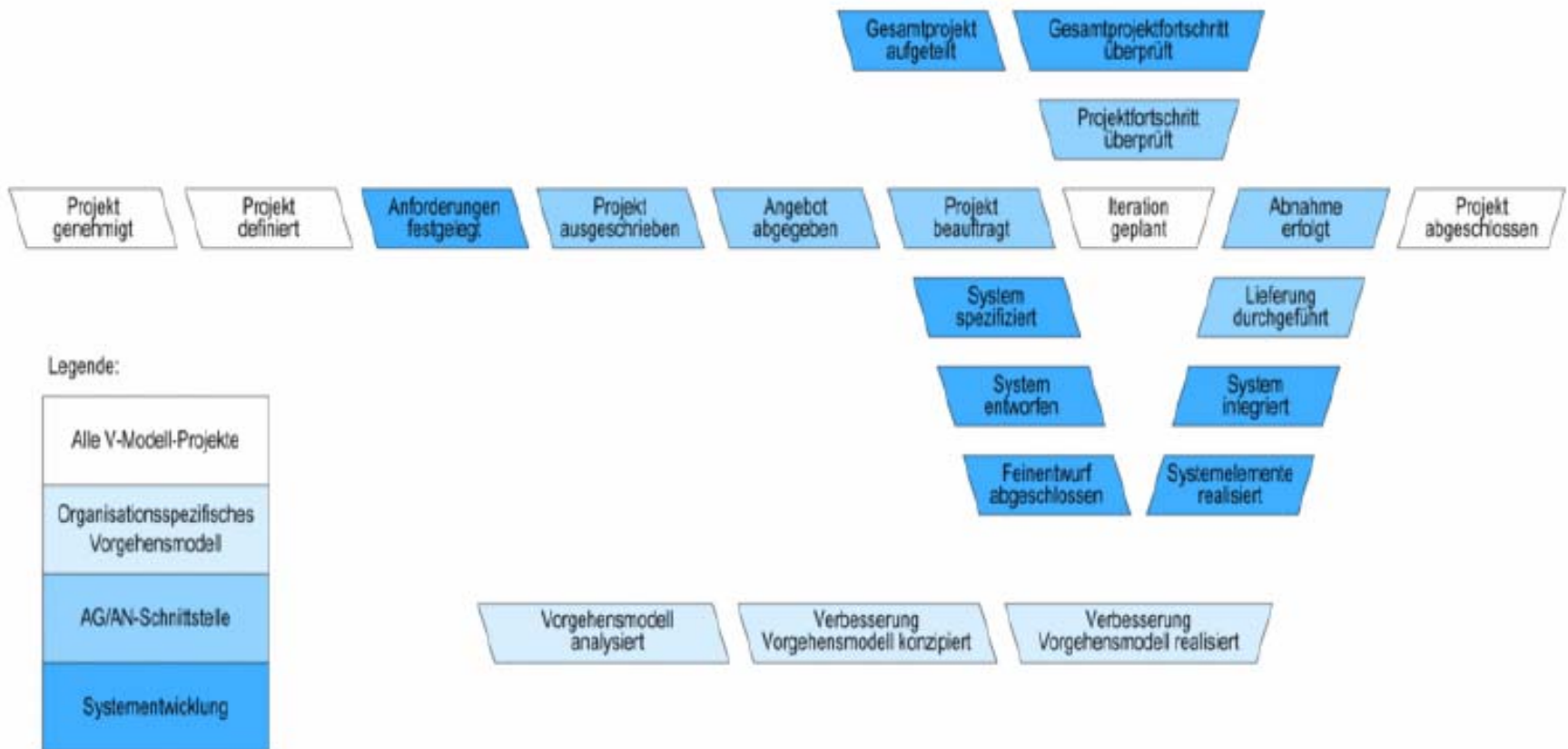
Neuerung gegenüber V-Modell 97

- V-Modell XT soll in möglichst vielen verschiedenen Projektkonstellationen anwendbar sein
- Notwendigkeit der Anpassung des V-Modells an die konkreten Projektbedingungen

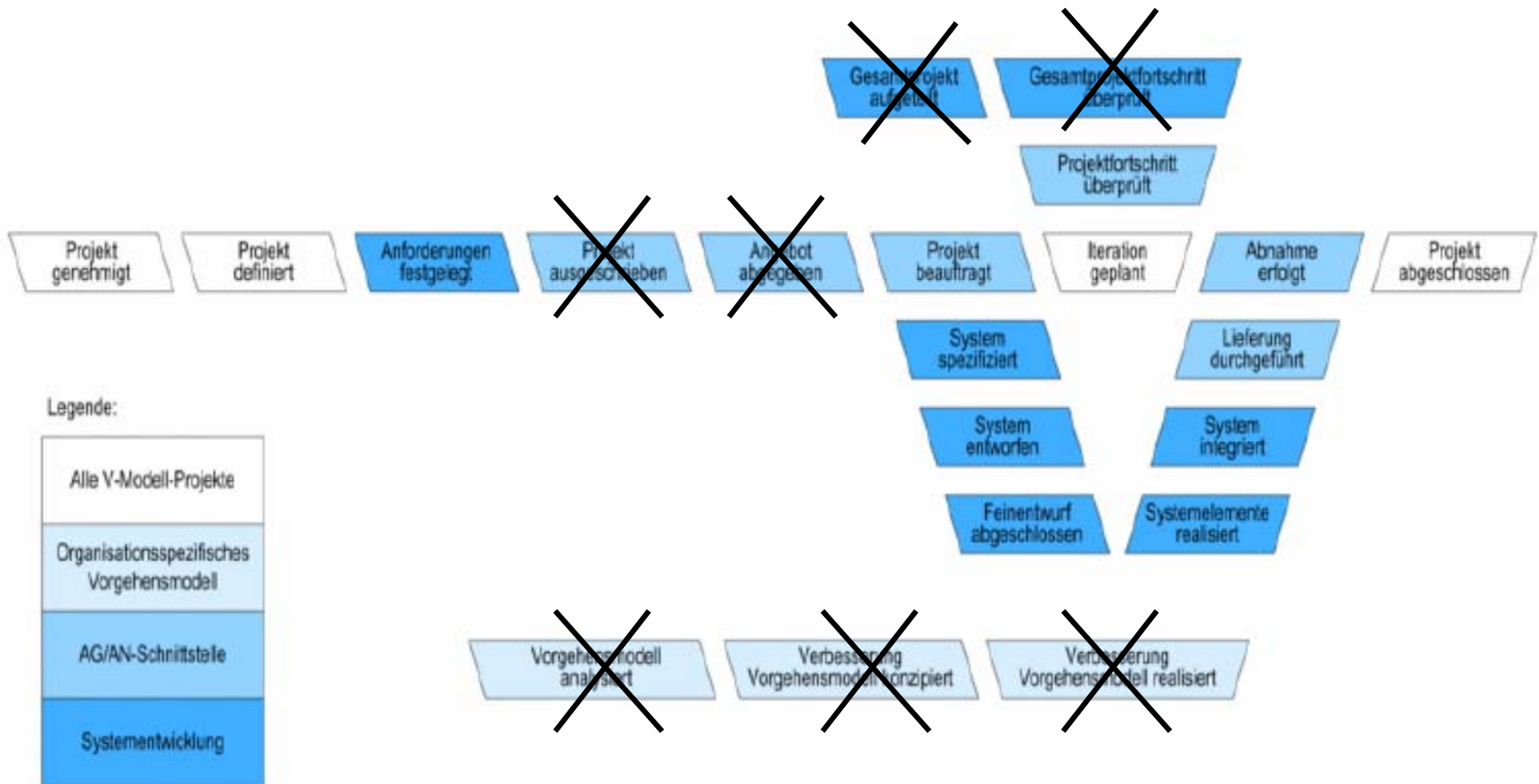
Tailoring ist die flexible ...

Festlegung des Projekttyps und damit der anzuwendenden Vorgehensbausteine und Projektdurchführungsstrategien

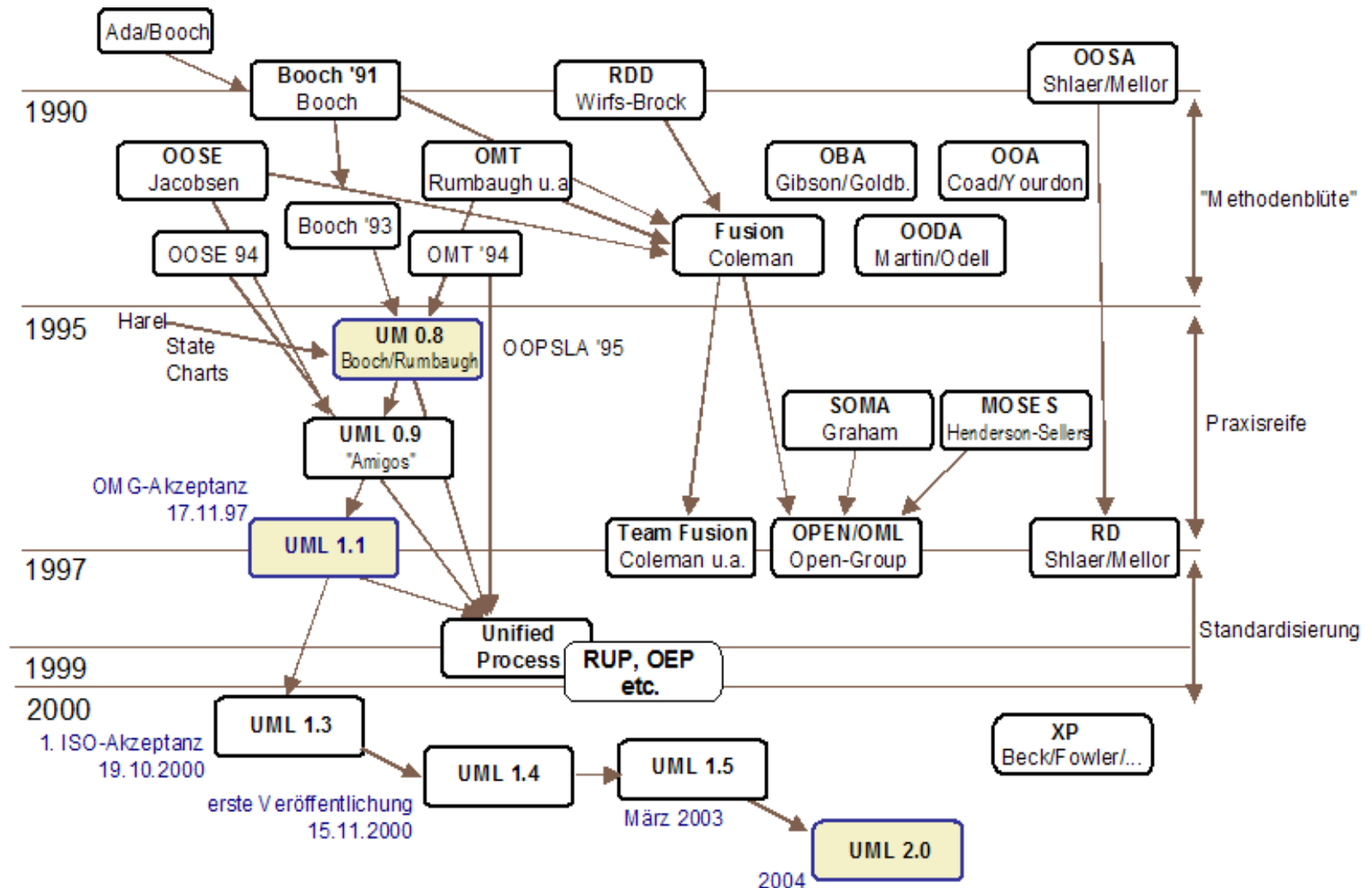
Beispiel: Auswahl von Vorgehensbausteinen und Projektdurchführungsstrategien



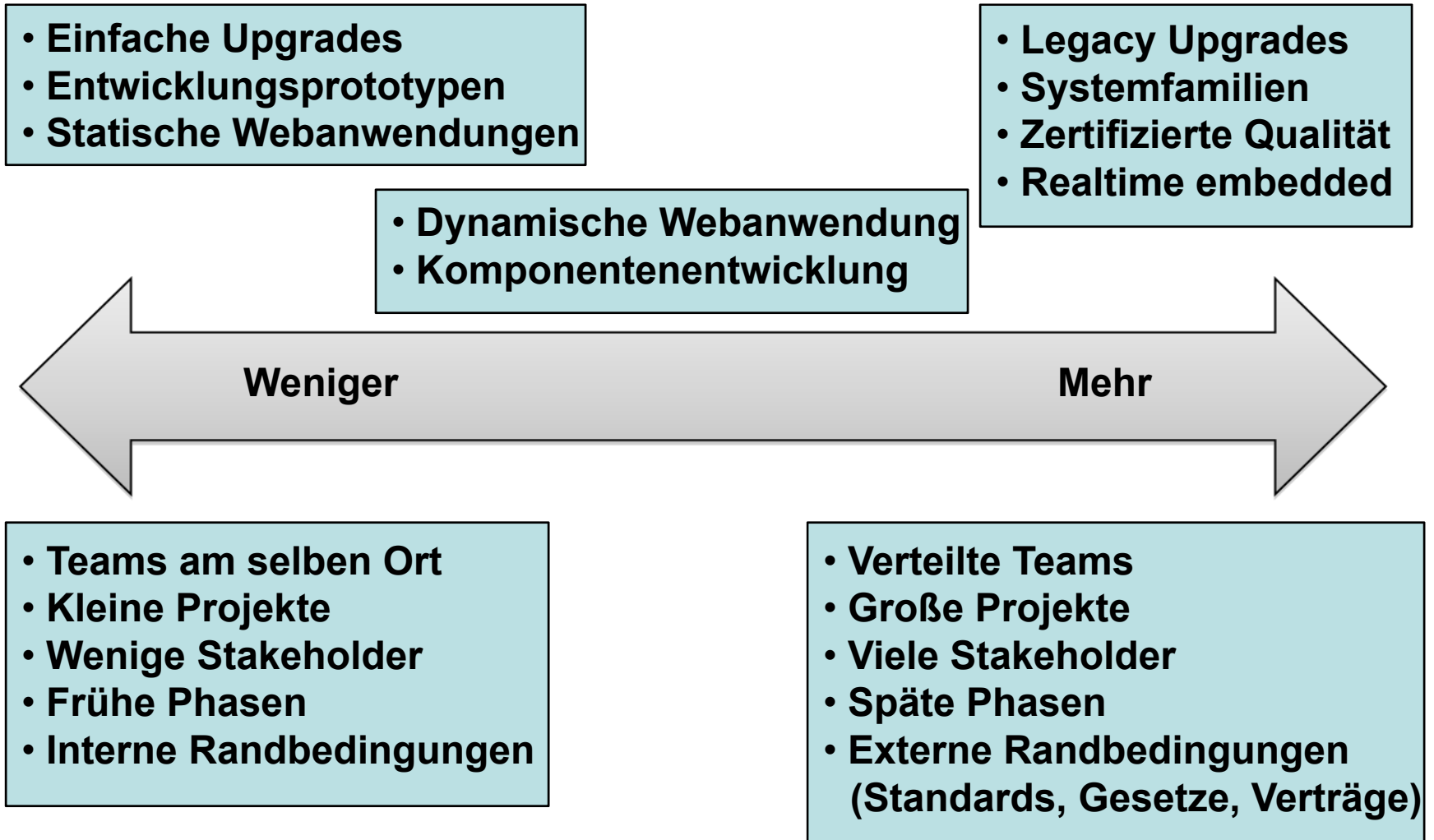
Beispiel: Auswahl von Vorgehensbausteinen und Projektdurchführungsstrategien



Historie des Rational Unified Process (RUP)



Wieviel Prozess ist notwendig? (RUP 2006)



Eigenschaften des Rational Unified Process

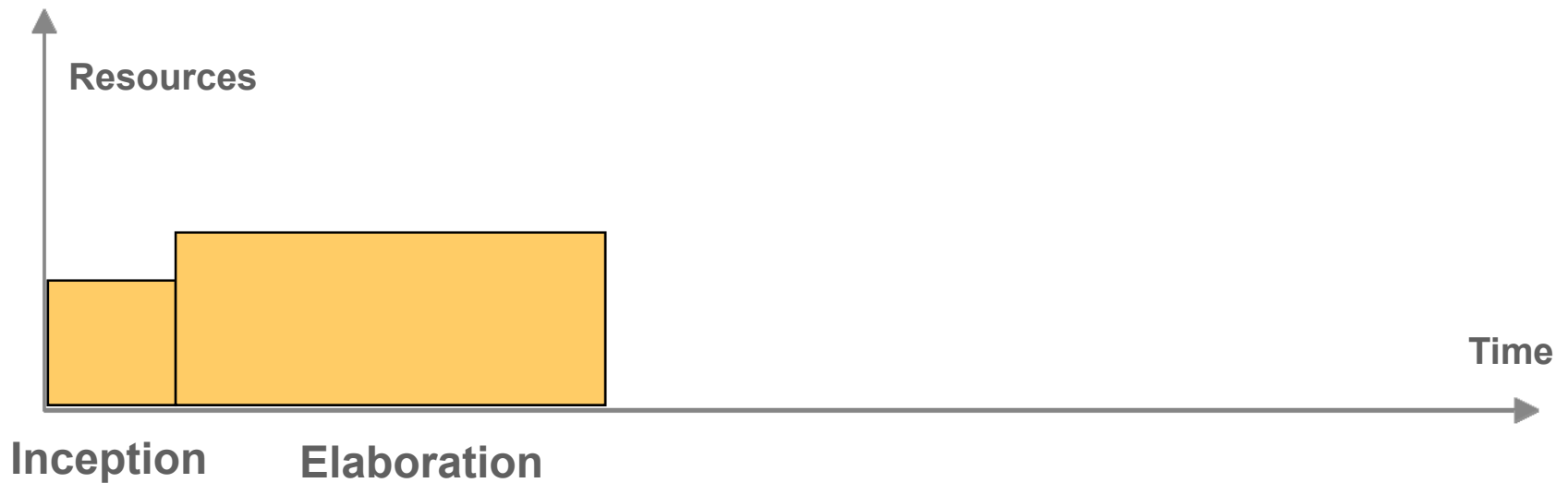
Software Best Practices

- Iterative Software-Entwicklung
- Anforderungsmanagement
- Verwendung komponentenbasierter Architekturen
- Visuelle Software-Modellierung
- Kontrolliertes Änderungsmanagement

Charakteristika - kurz und knapp

- Iterativ
- Use-Case-getrieben
- architekturzentriert

Zeitliche Dimensionen des RUP: 4 Phasen



1. Inception (Konzeption)

- Entwicklung der Projektvision
- Risikoabschätzung

Meilenstein

Lifecycle Objectiv

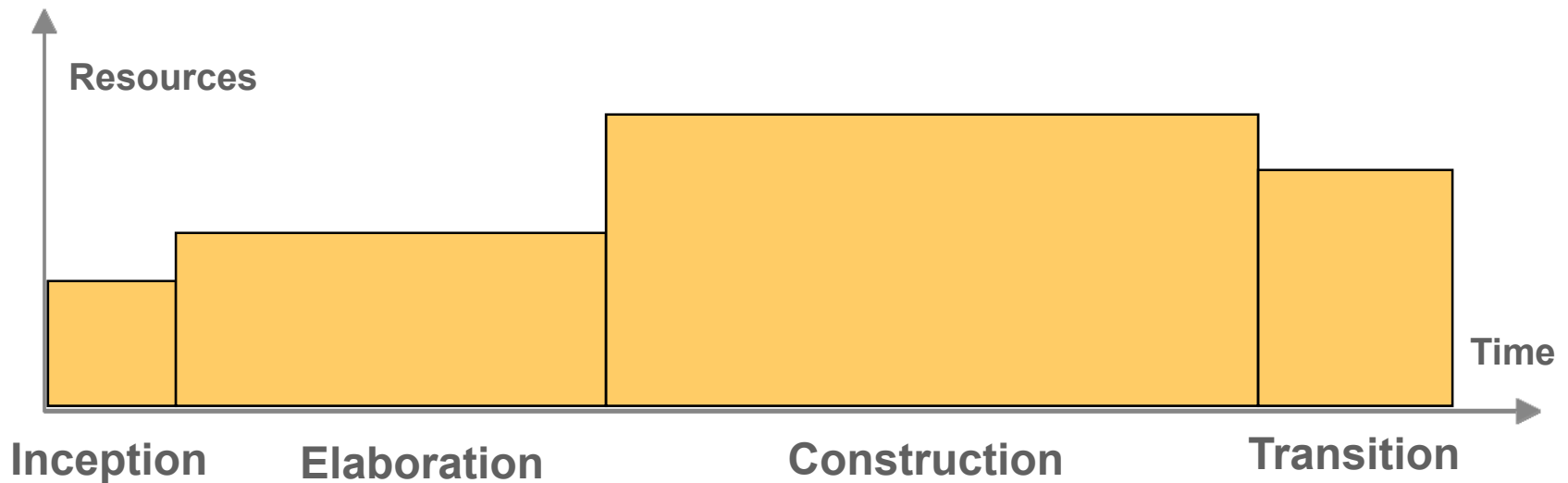
2. Elaboration (Ausarbeitung)

- Stabilisierung Anforderungen (80%)
- Beschreibung der Architektur

Meilenstein:

Lifecycle Architecture

Zeitliche Dimensionen des RUP: 4 Phasen



3. Construction (Konstruktion)

- Entwicklung Systemkomponenten
- Tests und Systemkomplettierung

Meilenstein:

Initial Operational Capability

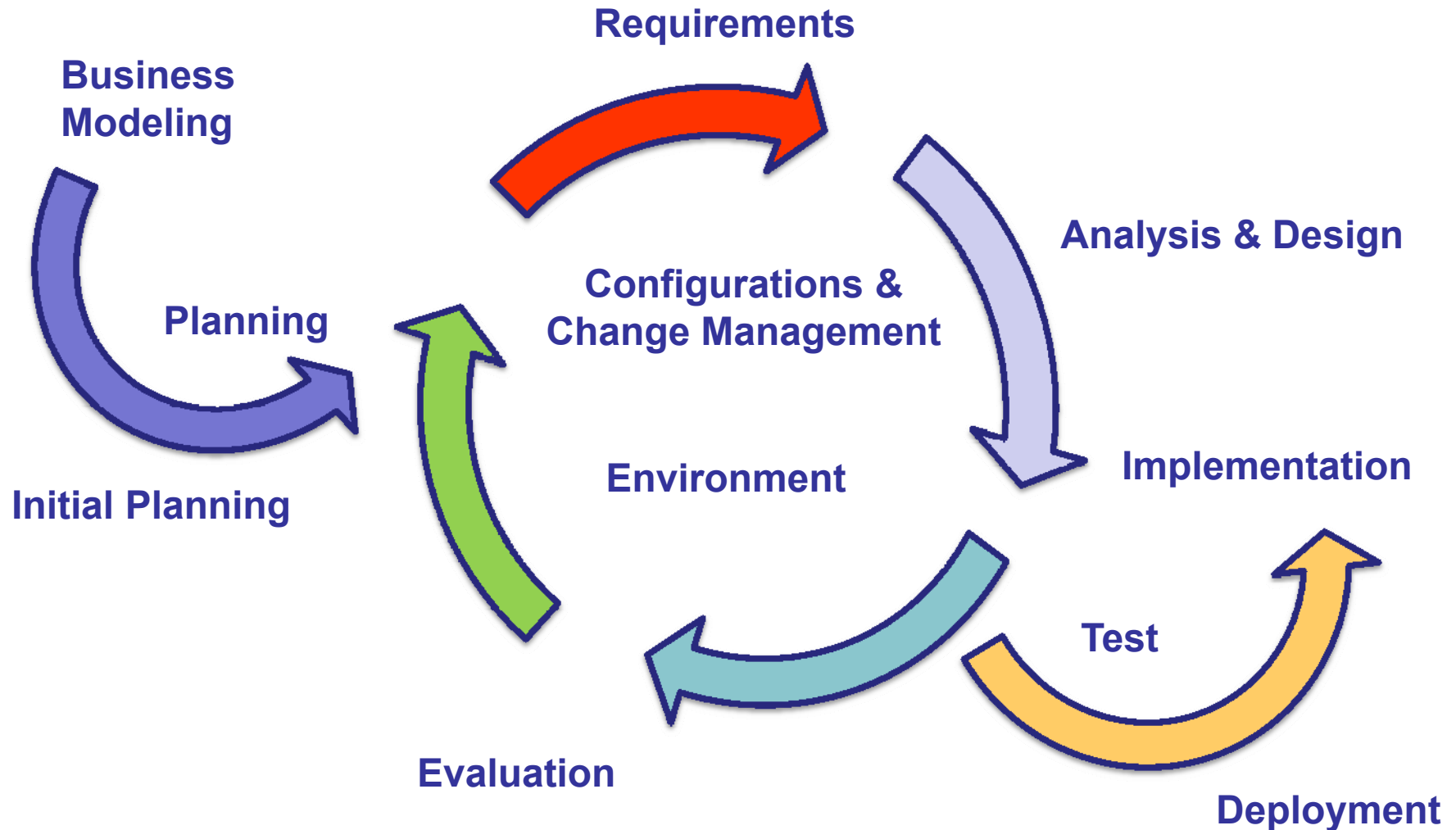
4. Transition (Übergang)

- Test beim Kunden
- Fehlerbehebung und Schulungen

Meilenstein:

Product Release

Alle Iterationen ergeben ausführbare Releases



„Hump-Chart“ (Hügeldiagramm) des RUP

Iterative Development

Business value is delivered incrementally in time-boxed cross-discipline iterations.

