

M. Broy, F. Deißeböck, E. Jürgens, S. Wagner

Qualität und Qualitätsmodelle

07. Mai 2007

Software im Automobil
Workshop Software-Qualität



Maintainability

Portability

Unit-Test

Reusability

Architecture

Reliability

Test-Coverage

Performance

Ur *»Quality is a complex and multifaceted concept.
It is also the source of great confusion...«*

David A. Garvin, 1984

Dependability

Durability

Conformance

ISO 9000

Code Conventions

ISO 9126

FCM

McCabe

MISRA

Safety

CMMI

Security

Gliederung

Qualität

Sichtweisen, Fragestellungen

Ansätze

Prozessqualität, Richtlinien, Metriken

Qualitätsmodellierung

Hierarchische Modelle, 2-Dimensionales Modell

Modell-Basierte Qualitätssicherung

Qualität – Sichtweisen*

■ Transzendenter Ansatz

Qualität ist immanente Güte, sie ist erkennbar aber nicht definierbar

■ Produktorientierter Ansatz

Qualitäts-Unterschiede zwischen Produkten spiegeln sich in der unterschiedlichen Ausprägung von Produkt-Attributen wieder

■ Benutzerorientierter Ansatz

»Qualität liegt im Auge des Betrachters«

■ Herstellungsorientierter Ansatz

Qualität ist definiert durch die Erfüllung der Anforderungen bzw. durch Abweichungen von der Spezifikation

■ Wertorientierter Ansatz

Qualität als Tradeoff zwischen Kosten und Nutzen


* David A. Garvin, What does »Product Quality« Really Mean?, 1984


Prozessqualität

CMM Level	Min	Avg	Max
1	0,150	0,750	4,500
2	0,120	0,624	3,600
3	0,075	0,473	2,250
4	0,023	0,228	1,200
5	0,002	0,105	0,500

Fehler pro Function Point (Jones 2003)

Richtlinien

- Unternehmen:
 - Einfachheit der Schnittstellen und Module
 - Geringe Komplexität der Strukturen
 - Lesbarer Code
 - Änderbare und vollständige Dokumentation

Detailierung?
Prüfung?
- ISO 9126:
 - Analyzability: »can ... identify specific operations«
Umfang Activity Log
 - Changeability: »...easily change the software«
Inline-Kommentare pro Änderung

Begründung?
Struktur?
- nicht (begründet \wedge prüfbar) → nicht gelebt / wirksam

SEI Maintainability Index

$$171 - 5.2 \cdot \ln(\text{avgHV}) - 0.23 \cdot \text{avgCC}(g) - 16.2 \cdot \ln(\text{avgLOC}) + 50 \cdot \sin(\sqrt{2.4 \cdot \text{perCM}})$$

HV:	Halstead Volume	CC:	Cyclomatic Complexity
LOC:	lines of code	perCM:	% Kommentarzeilen



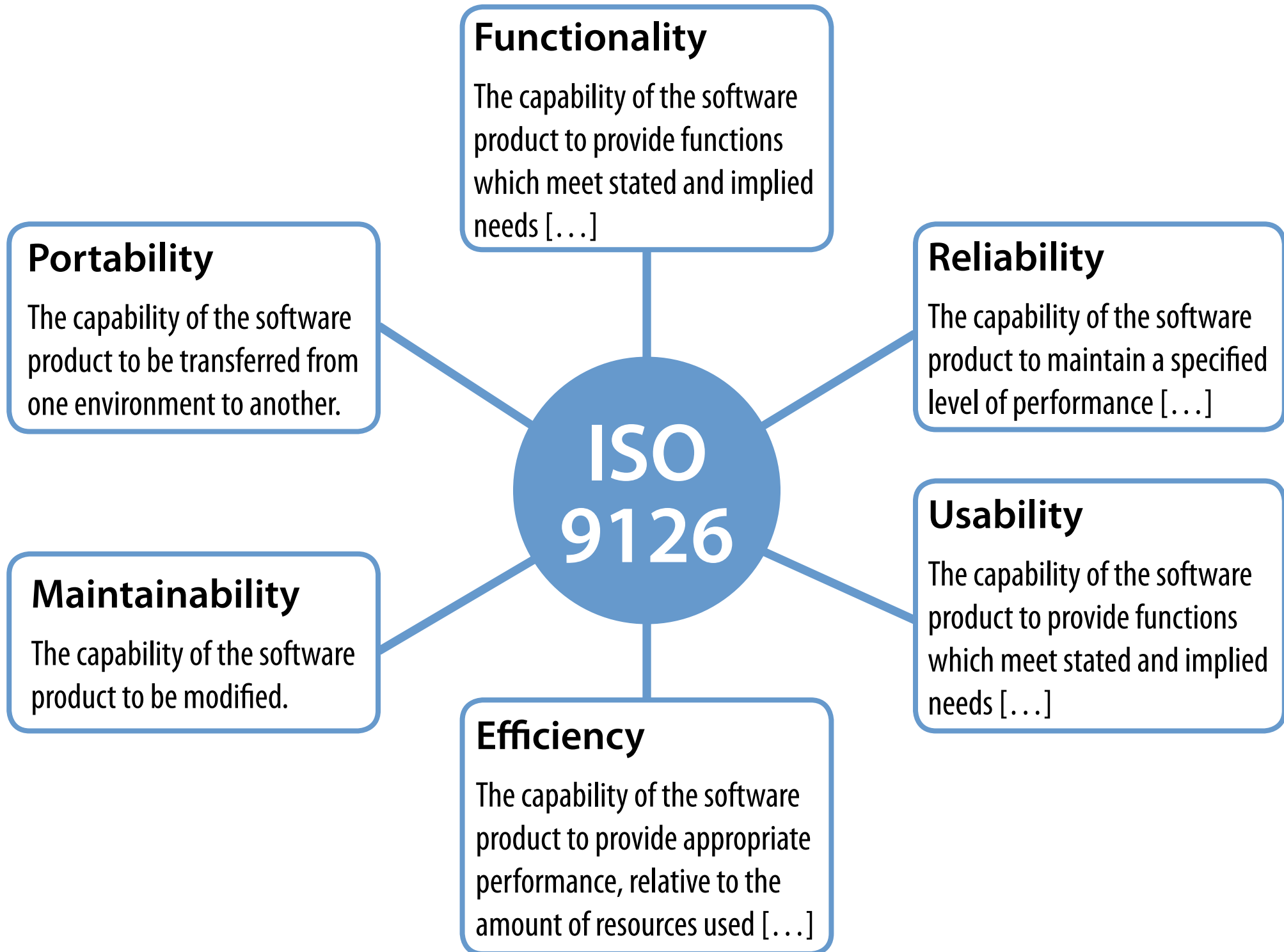
Reale Probleme

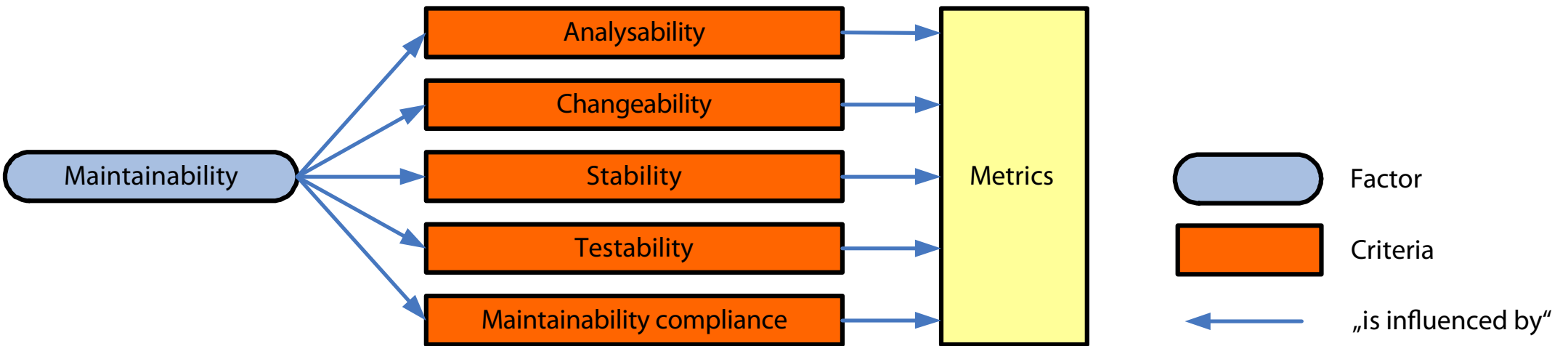
- Programm-Verstehen ($\approx 50\%$ des Aufwands):
 - Bezeichner
 - überflüssiger Code
 - implizite Abhängigkeiten
 - »Programmier-Tricks«
 - Sprach-Mix (JSP, ASP, ...)
- Änderung:
 - Abhängigkeiten
 - redundanter Code
- mangelnde Werkzeugunterstützung
- veraltete Dokumentation
- Daten

```
function mr_mr_1(mr, mr_1)
  if Null(mr) or Null(mr_1) then
    exit function
  end if
  mr_mr_1 = (mr - mr_1)
end function
```

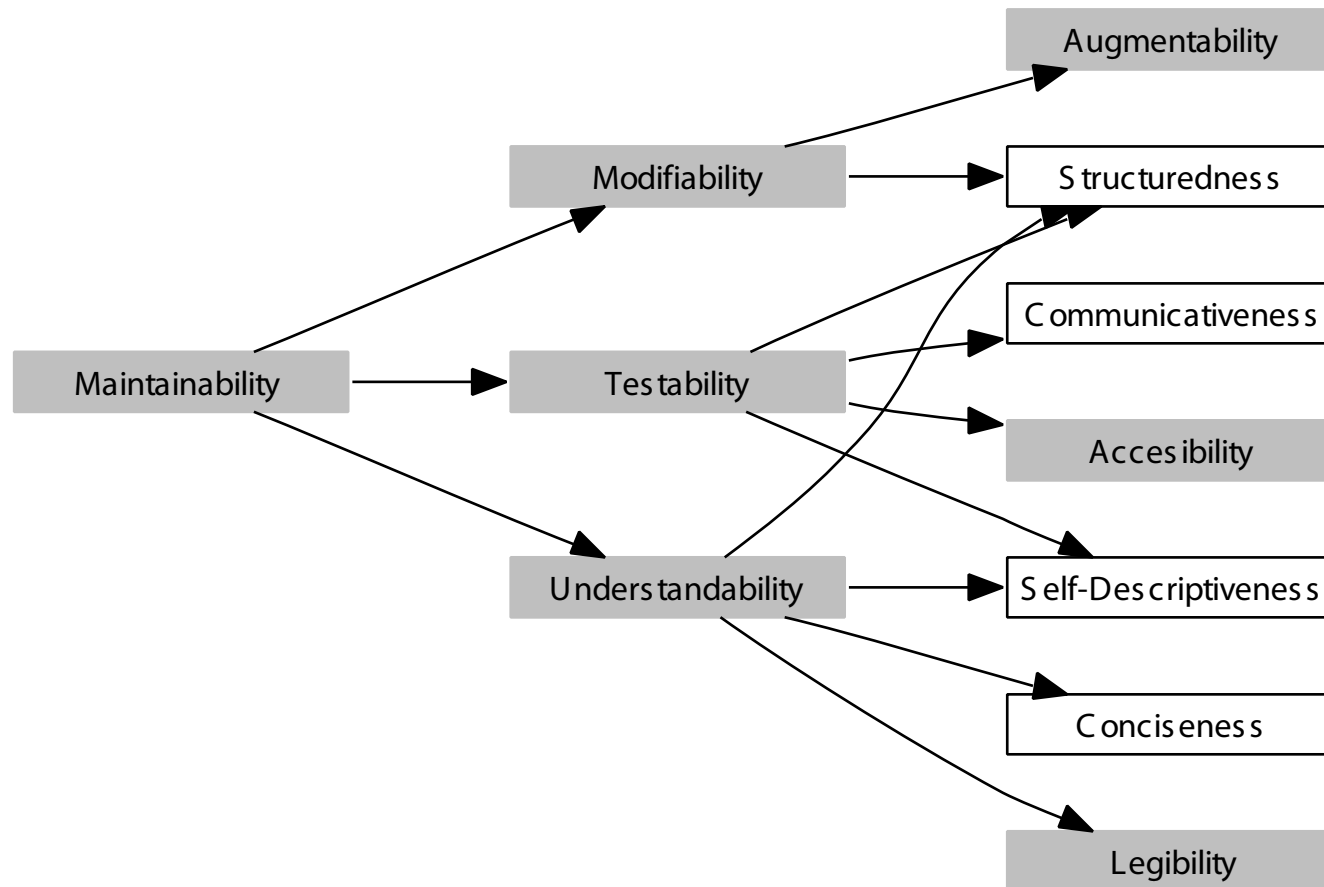
```
<body>
<%
If Request.QueryString("ID") <> "" Then
%>
<SCRIPT language=JavaScript>
function doLogin() { X }
</script>
<% Else %>
<SCRIPT language=JavaScript>
function doLogin() { Y }
</script>
<% End If %>
...
</body>
```


ISO 9126





Hierarchische Modelle

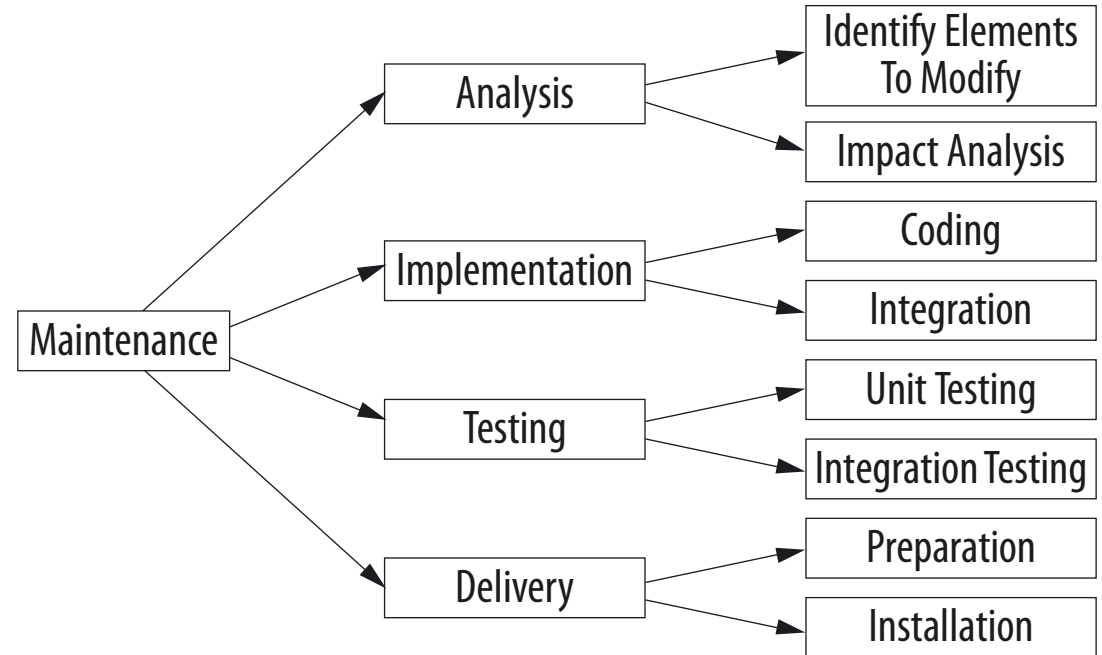


* B. W. Boehm et al., *Characteristics of Software Quality*, 1978

Trennung Aktivitäten & Fakten

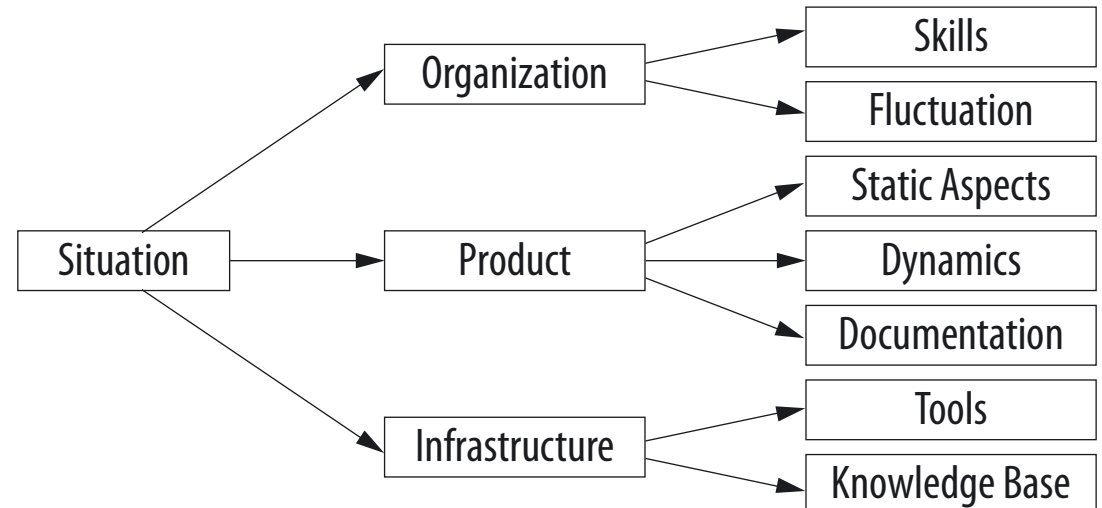
Aktivitäten

- Bestimmen die Kosten
- Definiert durch Auftrag

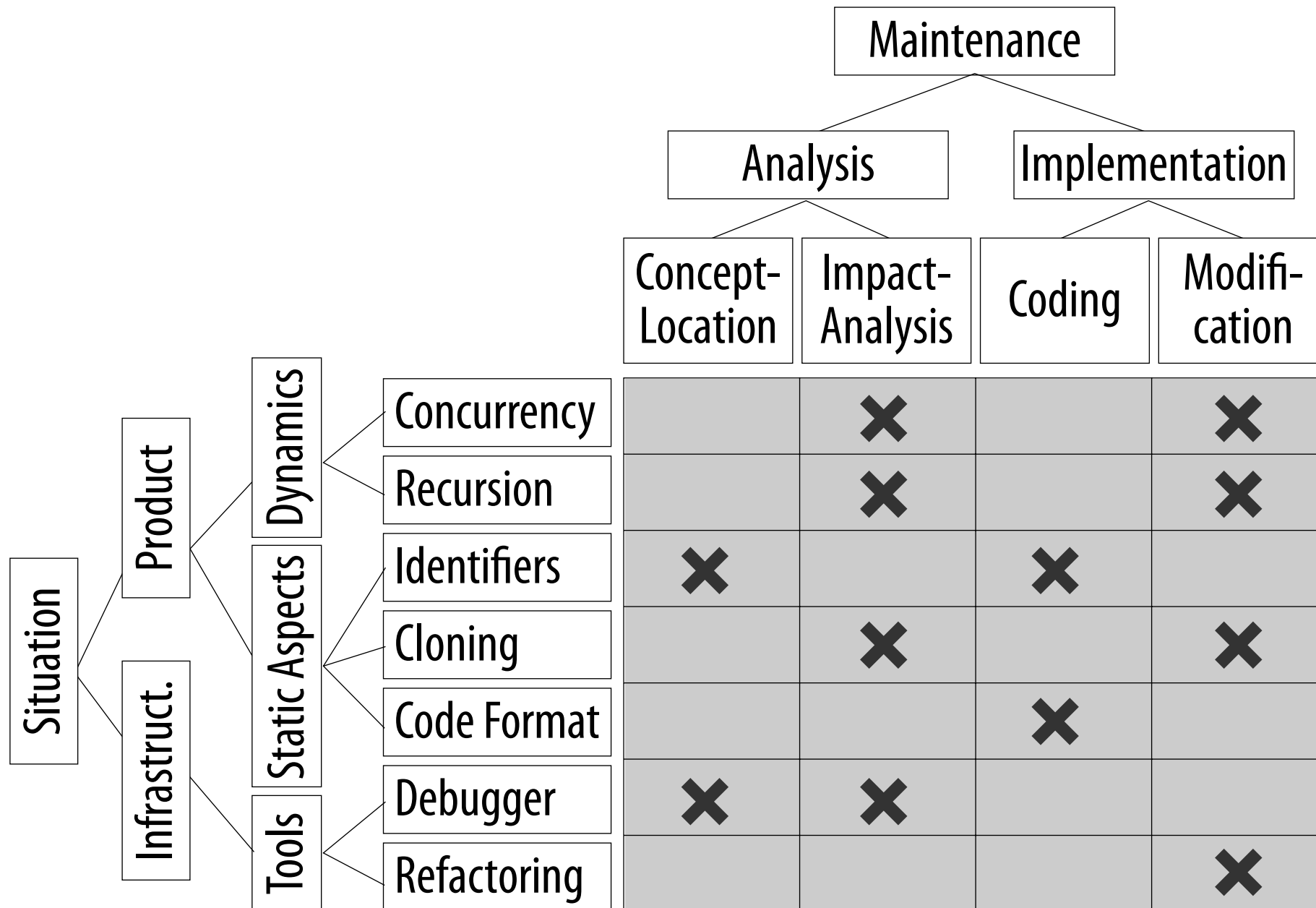


Fakten

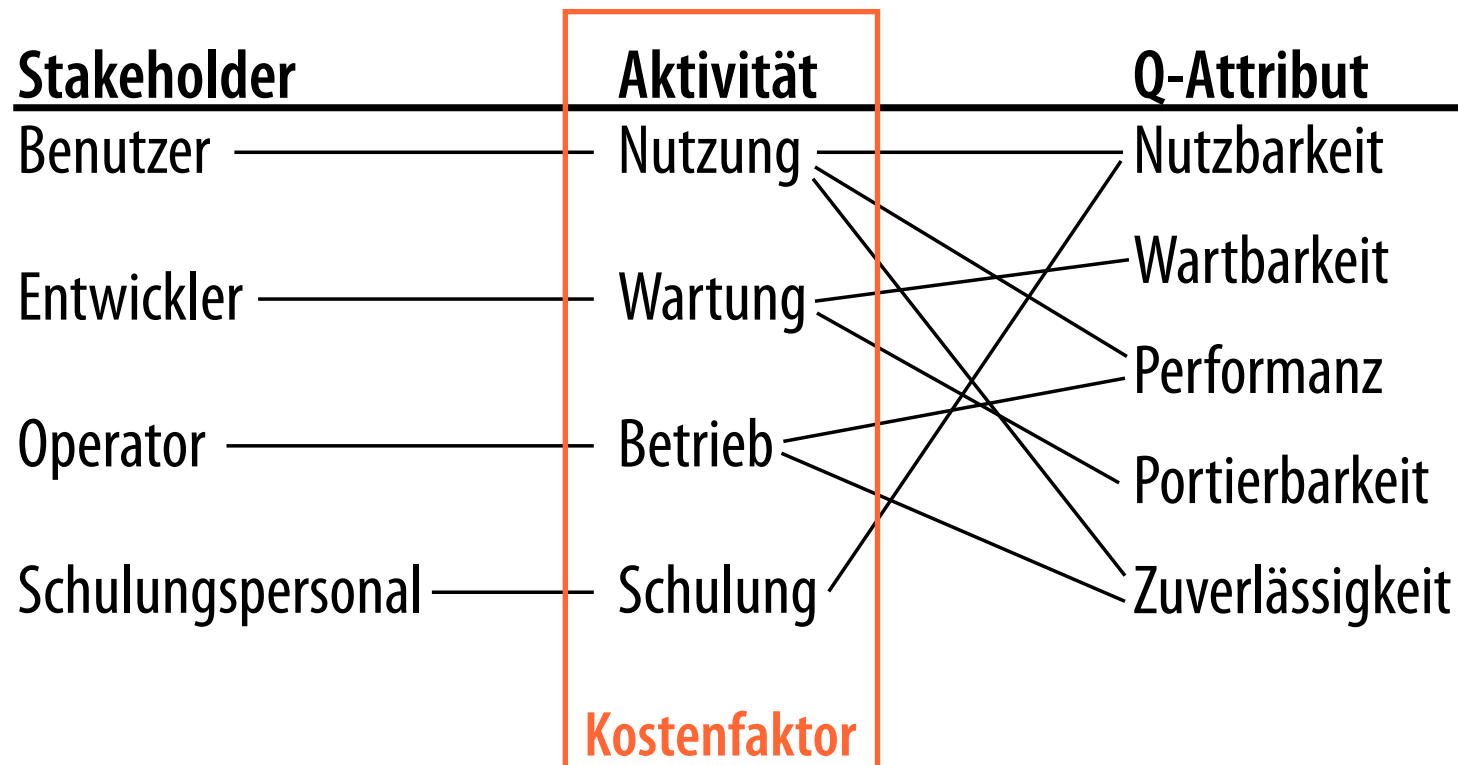
- ähnlich FCM, ohne Aktivitäten
- Inkl. organisatorischer Aspekte



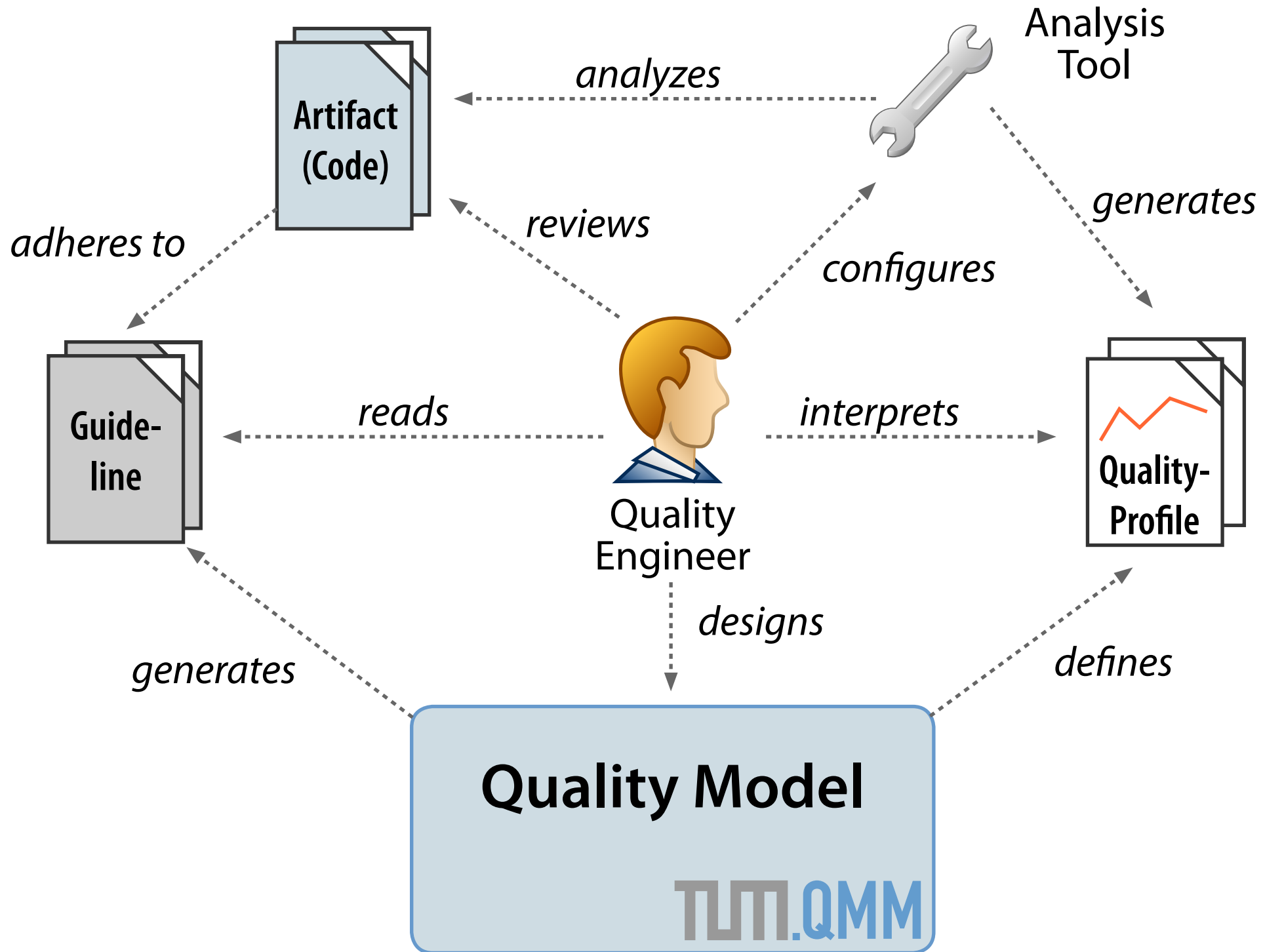
Qualitäts-Matrix



Qualität und Kosten



»Modell-basierte« QS



Matlab/Simulink

- Zusammenarbeit mit MAN Nutzfahrzeuge AG
- Erstellung eines Qualitätsmodells für die Wartbarkeit von Matlab/Simulink-Modellen

Ergebnisse

- Konsolidierung der Terminologie
- Aufdeckung von Auslassungen
- Erkennung von Widersprüchen:
 - MAAB: »Implicit event broadcasts [...] and implicit conditions [...] make the diagram easy to read and the generated code more efficient.«
 - dSpace: »The usage of implicit events is therefore intransparent concerning potential side effects of variable assignments or the entering/exiting of states.«

Zusammenfassung

- »Quality is a complex and multifaceted concept. It is **still** the source of great confusion...«
- Kein Ansatz kann das Qualitätsbewusstsein ersetzen
- Kein Ansatz kann Qualitäts-Experten ersetzen

Aber...

- Qualitätsmodelle erlauben Strukturierung
- Qualitätsmodelle fördern das Qualitätsbewusstsein
- Qualitätsmodelle unterstützen den Qualitäts-Experten
- Qualitätsmodelle müssen operationalisiert werden